Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 07941855 8

Digitized by Google

Digitized by Google

VMV
Monographien

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Monographien zur Kautschuktechnik.

Herausgegeben von der Redaktion der „Gummi-Zeitung", Berlin.

I.

Maschinen

für die

Fabrikation von Gummiwaren.

Von

Ing. Taubert und Dr. Fritz Frank.

Mit 52 Abbildungen.

Berlin 1913.

Union Deutsche Verlagsgesellschaft.

Zweigniederlassung Berlin.

Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
639857
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
R 1914 L

Alle Rechte vorbehalten.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Digitized by Google

Vorwort.

Die mit dem vorliegenden Heft beginnende Sammlung von Einzeldarstellungen aller Gebiete der Kautschukgewinnung und -verarbeitung wird in zwangloser Folge, immer ein zusammengehöriges Gebiet zusammenfassend, alle Fragen der Kautschuktechnik behandeln, ohne sich in bezug auf den Gegenstand völlig an eine bestimmte Reihenfolge zu binden.

In Vorbereitung sind folgende Hefte:

I. Maschinen für die Fabrikation von Gummiwaren;
II. Die Fabrikation des Bereifungsmaterials;
III. Botanisches, Wildkautschuk und Plantagenkautschuk;
IV. Kautschukgewinnung und -aufbereitung;
V. Wäscherei, Mischerei, Füllmittel und Farbstoffe;
VI. Isolierte Leitungen;
VII. Hartgummi und Hartgummiersatz;
VIII. Die Fabrikation der Weichgummiwaren.

Weiter sind in Aussicht genommen Darstellungen über Kautschukhandel, Kautschukchemie, und Prüfung von Kautschuk und Kautschukwaren.

Die Redaktion der Gummizeitung, Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhaltsübersicht.

Seite

A. Allgemeines und Kraftanlagen 7

B. Die Einteilung der Fabrik und die Arbeitsmaschinen 11

Verwaltungsgebäude 11
Rohgummilagerung 11
Die Wäscherei 12
Trockenanlagen 21
Die Mischerei 23
Das Plattenziehen 26
Die Schlauchmaschine 32
Die Streichmaschine 34

C. Apparate und Maschinen zur Vulkanisation 36

Vulkanisierofen und -kessel 36
Vulkanisierpressen 38
Formartikel 44

D. Maschinen für die Hartgummifabrikation 44

E. Maschinen für Patentgummiartikel u. a. 46

Vulkanisation der Patentgummiartikel 49
Formartikel aus Lösungen 50
Sonstige Maschinen 51

Digitized by Google

Digitized by Google

Allgemeines über Einrichtung der Gummiwarenfabrik, die Maschinen, Apparate usw.

A. Allgemeines und Kraftanlagen.

Bevor die einzelnen Maschinen beschrieben werden, ist es erforderlich, einiges über die Gesamtanlage selbst sowie die Kraftmaschinen (Dampfkessel und Betriebsmotoren) zu sagen.

Handelt es sich um eine Neuanlage, so ist vor allem zu beachten, daß sich die verschiedenen Fabrikräume dem Fabrikationsgang entsprechend aneinanderreihen und hierbei mit darauf Rücksicht genommen wird, daß bei späteren Vergrößerungen und Erweiterungen der Anlage diese Anordnung möglichst beibehalten oder durch leicht zu bewerkstelligende Verlegungen wieder erreicht werden kann.

Ist genügend Grund und Boden zur Verfügung, so ist es empfehlenswert, die ganze Anlage mit Ausnahme des Verwaltungsgebäudes ebenerdig herzustellen und mit Oberlicht zu versehen, etwa Scheddachbau. Dies hat außer einer guten und gleichmäßigen Belichtung noch den Vorteil, daß eine reichliche Ventilation der einzelnen Räume stattfinden kann und das Werk viel übersichtlicher wird.

Wenn eine bestimmte Grundfläche in Betracht kommt, die dies Breitbauen nicht zuläßt, oder Grund und Boden zu teuer ist, wie in größeren Städten, so ist man selbstverständlich auf Etagenbau angewiesen. Die einzelnen Stockwerke müssen dann durch Aufzüge und geeignete Transportvorrichtungen verbunden werden.

Bei Vergrößerungen bestehender Anlagen sollte man vorstehende Momente möglichst zu berücksichtigen suchen.

Bevor die Reihenfolge der Arbeitsräume angegeben wird, soll zunächst die Kraftanlage beschrieben werden.

Durch die Fortschritte in der Technik ist man heute imstande, bei den Antriebsmaschinen hochgespannten und überhitzten Dampf anzuwenden, wodurch der Dampf bedeutend mehr als früher ausgenutzt werden kann. Aus diesem Grunde nimmt man jetzt Dampfkessel

Digitized by Google

mit 10—12 Atm. Arbeitsdruck und versieht diese mit Dampfüberhitzern (z. B. System HERING, Nürnberg u. a.).

Als Kesselsystem eignet sich für eine Gummifabrik am besten, wegen der unregelmäßigen und starken Dampfentnahme für Arbeitsmaschinen und Vulkanisation, der Großwasserraumkessel, und käme hierfür der Kornwall-Dampfkessel (Flammenrohrkessel mit zwei Flammenrohren) in Betracht.

Überhitzter Dampf wird nicht nur für die Betriebsmaschine, sondern auch für die Vulkanisierpressen und -apparate verwendet, und sind dann jeweils Dampfdruckreduktionsventile einzubauen, weil die Vulkanisierapparate für bestimmte Spannung und Temperatur, den Vulkanisationszwecken entsprechend, eingerichtet sein müssen.

Die Besprechung der weiteren Kesselhauseinrichtung, wie Kohlenförderungsanlage, automatische Kesselfeuerung, rauchlose rationelle Verbrennung, Speisewasserreiniger, Speiseapparate, Wassermesser, Wasserstandsregler, Aspiratoren zum Zwecke der Rauchgasbestimmung, registrierende Zugmesser, Dampfleitungen und aller sonstigen nötigen Armaturen würde über den Rahmen dieser Schrift hinausgehen. Es sollte jedenfalls keine technisch erprobte Neuerung fehlen, sei es nach der Richtung der Arbeitsersparnis im weitesten Sinne oder nach der Richtung der möglichst automatischen und registrierenden Kontrolle hin.

Als Antriebsmaschine kam bisher die Mehrfachexpansionsdampfmaschine mit Kondensation in Betracht. Um das Kondensat weiter verwenden zu können und damit von dem durch den Abdampf mitgerissenem Öl keine Verschmierungen und sonstige Übelstände entstehen sollten, schaltete man vor der Kondensation einen Dampfentöler ein. Von den bekannt gewordenen Systemen ist vorliegenden Erfahrungen nach z. B. das System Loss als gut geeignet zu bezeichnen. In neuerer Zeit ist der Kolbendampfmaschine ein mächtiger Konkurrent in dem rotierenden Dampfmotor der „Dampfturbine" entstanden. Die Vorteile dieser Maschinen den ersteren gegenüber sind auch derart viele, daß man bei einer Neuanlage wohl in Erwägung zu ziehen hat, ob man den Vorzug nicht der Dampfturbine geben soll.

Wegen der Wichtigkeit der Betriebsmaschinen für den ganzen Gang des Werkes soll hier mit wenigen Worten auf die beiden in Frage kommenden Ausbildungen der Dampfarbeitsmaschinen eingegangen und ihre zweckentsprechende Anwendung wenigstens skizzenhaft erläutert werden.

Die Tourenzahlen größerer und mittlerer Dampfturbinen (Fig. 1) bewegen sich etwa in den Grenzen zwischen 2000 und 3000 Touren in der Minute, während die Kolbenmaschinen, je nach Bauart und Kolbenhub, mit etwa 50—200 Umdrehungen in der Minute laufen. Da nun die meisten Arbeitsmaschinen in einer Gummifabrik, wie Walzwerke und Kalander, mit nur geringen Umdrehungen arbeiten, würde, bei direktem Antriebe der Transmission von der Betriebsmaschine aus, den Kolben-

Digitized by Google

maschinen deswegen der Vorzug zu geben sein, weil sonst die Übersetzungen ins Ungemessene wachsen müßten. Anders ist es jedoch, wenn die von der Maschine ausgeübte Kraft in elektrische Energie umgewandelt wird, um durch Elektromotoren die Maschinen einzeln oder in Gruppen anzutreiben. In diesem Falle kann die Dampfturbine direkt mit dem Dynamo gekuppelt werden, ohne daß sich irgendwelche Zwischenübersetzungen nötig machen [1]).

Was die Wirtschaftlichkeit der Turbinen im letzteren Falle anbetrifft, so gibt diese bei hoher Dampfspannung und Überhitzung unter gleichzeitiger Anwendung von Kondensation (Oberflächenkondensation) der der Kolbenmaschinen wenig oder nichts nach, weil der Dampfverbrauch nur ein mäßiger ist. Hinzu kommt, daß der garantierte

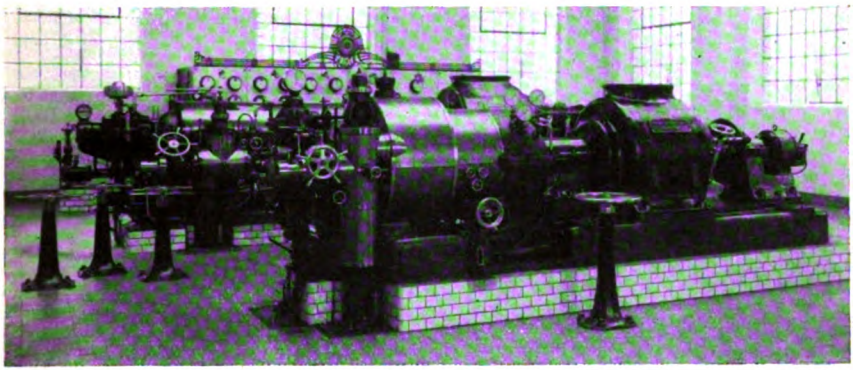


Fig. 1. Dampfturbinen 150 u. 350 PS der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

Dampfverbrauch auch nach längerer Betriebsdauer annähernd gleichartig bleibt, was mehr als fünfjährige Dauerbeobachtungen als sicher ergeben haben. Demgegenüber muß als feststehende Erfahrung gelten, daß bei den Kolbenmaschinen sich der Dampfverbrauch mit der Zeit nicht unbeträchtlich erhöht.

Weiter ist zu beachten, daß die Dampfturbine im allgemeinen billiger ist und sich leichter und schneller aufstellen läßt, weil keine hin und her gehenden Teile Beschleunigungsdrucke erzeugen. Die Turbinen bedürfen keiner Verankerung und benötigen deshalb auch keine schweren Fundamente. Sie haben einen ruhigen, stoßfreien Gang, sowie vollständig gleichförmige Geschwindigkeit auch bei wechselnder Belastung und sind somit die geeigneten Antriebsmaschinen für die elektrische Werkzentrale. Hinzu kommt noch, daß sie einen minimalen Platzbedarf im Verhältnis zur gleich starken Kolbenmaschine haben. Da außer den Lagern keinerlei gleitende Teile vorhanden sind, ist der Verschleiß und weiter der Ölverbrauch ein geringer. Dementsprechend

[1]) Gummizeitung 1912, XXVI, S. 1549.

Digitized by Google

bedarf die Turbine weniger Wartung und es kann diese bei Anlagen mittlerer Größe vielfach durch den Heizer mit geschehen. Da in der Turbine keine Schmierung vorhanden ist, können höchste Dampfdrucke und Überhitzungen (bis zu 500° C) angewendet werden, was bei Kolbenmaschinen nicht der Fall ist. Im allgemeinen wird jetzt bei Dampfturbinen mit Dampfspannungen von 12 Atm. und Überhitzungen bis zu 300° C gearbeitet. Das Kondensat kann dann auch, weil der Arbeitsdampf nicht mit Öl in Berührung kommt, ohne weiteres wieder zur Kesselspeisung verwendet oder durch Abzapfung von geeigneten Stellen dem Betriebe zugeführt werden.

Neben der Turbine ist in Gegenden, in denen billige Trieböle zugängig sind, der Dieselmotor (Fig. 2) eine geradezu ideale Energiequelle für zentrale Kraftanlagen. Es mag genügen, ihn an dieser Stelle zu erwähnen. Auf Konstruktionseinzelheiten einzugehen ist hier leider nicht der Platz. Diese einfache und sparsame Maschine mit ihrem geringen Wartungs- und Raumbedarf und ihrer steten Betriebsbereitschaft wird sicher auch in unserer Spezialindustrie weiter allgemeinere Verwendung finden. Die Pferdekraftstunde kostet bei dieser Arbeitsmaschine zwischen 2 und 3 Pfennig[1]) und es kann heute fast jedes Öl vom roten Teeröl angefangen bis zum Pflanzenäl im Motor verarbeitet werden. Aus diesen Gründen gehen schon Fabriken zu dem Prinzip über, nur noch Heizdampf vom Dampfkessel und Kraft vom Explosionsmotor zu gewinnen, ein Prinzip, welches sich sehr rationell gestalten kann.

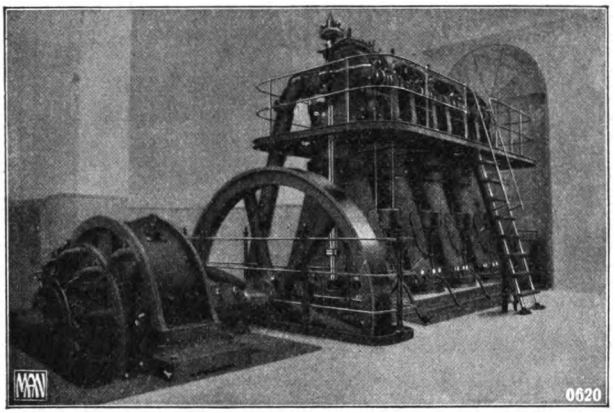


Fig. 2. Dieselmotor 500 PS der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

Nach dem gleichen direkten Verbrennungsprinzip arbeitet der Gasmotor, welcher mit Generatorgas gespeist wird und gleichfalls für Generator, Motor nur einen geringen Raum beansprucht und mit geringwertigen Gasen zu arbeiten vermag.

Auf die mehr oder weniger schnellaufenden Kolbendampfmaschinen braucht an dieser Stelle nicht besonders eingegangen zu werden.

---

[1]) Einschließlich aller Heiz- und Bedienungsmittel und der Amortisation.

Digitized by Google

B. Die Einteilung der Fabrik und die Arbeitsmaschinen.

Nachstehend mag zunächst die Anlage einer neuen modernen Fabrik in den allgemeinen Zügen besprochen werden. An den geeigneten Stellen soll dann gleichzeitig über die Produktionsmaschinen und Apparate das Nötige gesagt werden.

Verwaltungsgebäude.

Wie schon eingangs erwähnt, kann das Verwaltungsgebäude als Etagenhaus ohne weiteres ausgeführt werden. Dasselbe nimmt die Bureauräume, Räume für die fertigen Waren usw. auf. Es kann bei geeigneter Anlage den Keller als Lagerraum für die vorrätigen Rohkautschuke und sonstige wertvolle Materialien enthalten. Eventuell ist der Keller auch als sehr geeigneter Lagerraum für fertige Waren auszubilden. Das oberste Stockwerk und der Boden können als Trockenräume für den gewaschenen Gummi Verwendung finden.

Rohgummilagerung.

Zwischen den Lagerkellern, die gut und trocken zementiert, kühl und lichtgeschützt sein müssen, der Gummiwäscherei und dem Misch-

Fig. 3. Rohkautschuk-Lagerraum.

raum wird die Verbindung durch entsprechende Transportvorrichtungen, ebenso wie für die Empfangnahme und Verstauung der Rohprodukte zum Keller bzw. den Vorratsräumen hergestellt.

Bei Eingang der einzelnen Sendungen des Rohkautschuks ist es

Digitized by Google

üblich und Handelsgebrauch, daß jeder Posten genau nachgewogen, mit einer bestimmten Bezeichnung versehen und dann im Lagerkeller, einzeln abgetrennt, bis zu seiner Verwendung aufbewahrt wird (Fig. 3). Diese Bezeichnung behält der betreffende Posten bis zu seinem völligen Verbrauch und auch während des ganzen Ganges der Verarbeitung bei. Vom Vorratsraum kommt das jeweilig benötigte Quantum in die Gummiwäscherei zur Reinigung.

Die Wäscherei.

Die ältere und nunmehr fast allgemein verlassene Waschmethode für Rohgummi verwandte den Waschholländer (Fig. 4). Um diese Waschmethode durchführen zu können, mußte das Rohprodukt ziemlich stark zerschnitten werden. Dies Schneiden wurde durch Zerkleinerungsmaschinen ausgeführt, die ähnlich wie Häckselmaschinen mit radial angeordneten Messern arbeiteten, oder Maschinen mit einer Schneidetrommel, auf deren Umfang schmale Hobelmesser bzw. Meißel versetzt nebeneinander angebracht sind.

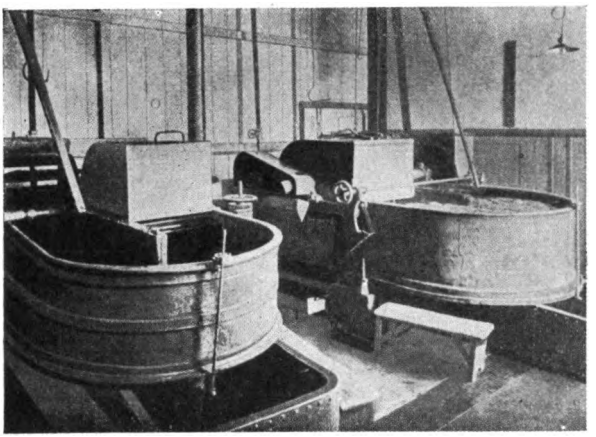


Fig. 4. Waschholländer zum Waschen von Rohgummi.

Heute ist die reißend und reibend wirkende Waschwalze die vorherrschende Reinigungsmaschine. Bevor der Rohgummi zur Reinigung kommt, werden die Stücke zerschnitten. Hierzu dienten noch vielfach Handarbeit und als Werkzeuge Messer und Beil, vielfach aber auch die gut arbeitenden Gummischneidemaschinen (Fig. 5). Diese sind der Kreissäge ähnlich konstruiert und mit einem runden, glatten Messer von etwa 500 mm Durchmesser gebaut. Diese Messer machen etwa 600 Touren pro Minute und arbeiten unter ständigem Wasserzufluß. Die Zuführung der Gummistücke geschieht mit Gabeln und erfordert Übung. Schutzvorrichtungen sind in üblicher Weise vorhanden.

Als weitere Apparatur wird für die Wäscherei ein Vorkochkessel gebraucht, um die zerschnittenen Gummistücke aufzuweichen und vom gröbsten Schmutz zu befreien. Diese Vorkochgefäße sind offene, mehr oder weniger große Tanks, die mit Dampf geheizt werden und

Digitized by Google

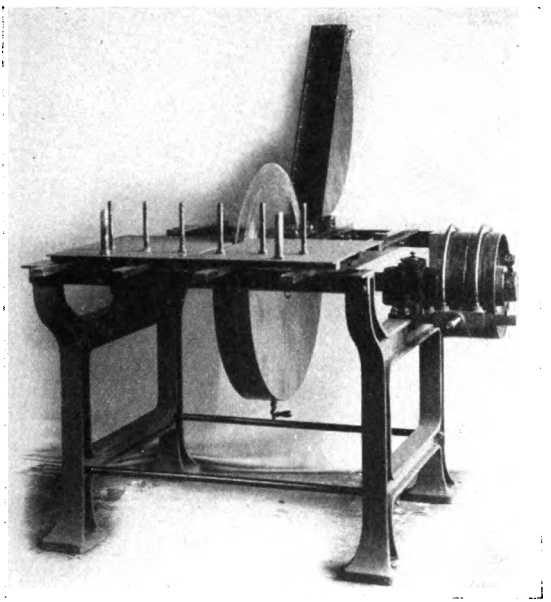


Fig. 5. Gummischneidemaschine der Harburger Eisen- und Bronzewerke A.G.

chern kommt der Gummi zu den Waschwalzen. auf besonderen geriefelten Walzen ein Vorreißen und Vorwaschen statt, dem dann die weitere Wäsche auf glatter Walze folgt. In vielen Fabriken wird aber auf einem Walzensystem fertig gewaschen. Manchmal wird der Vorwäsche noch der Holländer nachgeschaltet, übrigens ohne größeren Endeffekt.

Das Vorwaschwalzwerk (Fig. 7 und 8) besteht aus zwei Hartgußwalzen, die geriefelt und in kräftigen gußeisernen Böcken gelagert sind. Den arbeitenden Teil der Walzen nennt man Ballen. Die Arbeitslänge der Walzen, also die Länge ohne Lager- und Räderzapfen ist demnach die Ballenlänge. Ihr Ausmaß ist gewöhnlich 700 bis 800 mm, ihr Durchmesser 400 bis 450 mm. Über den Walzen ist ein Strahlrohr oder besser ein Brauserohr angebracht, aus welchem während des

entweder im Freien oder im Waschsaal offen aufgestellt werden. Falls sie im Waschraum stehen, sind sie mit energisch wirkendem Abzug für die zum Teil übelriechenden Kochdämpfe versehen. Abdampf reicht zur Beheizung aus. Derselbe strömt in die Kocher frei aus und bewirkt noch etwas Bewegung der Gummistücke. Meist liegen die Gummistücke auf Rosten, Sieben oder noch besser in Körben, welche in die Kochkessel eingehängt und leicht herausgehoben werden können (Fig. 6). Aus den Ko- Vielfach findet

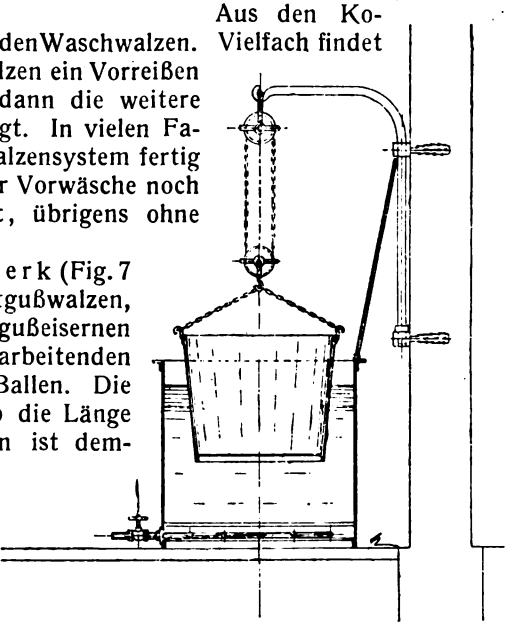


Fig. 6. Vorkochkessel für Rohkautschuk.

Digitized by Google

Waschens Wasser unter Druck herausspritzt und die Verunreinigung mechanisch fortschwemmt oder auflöst.

Die Lagerung der Walzen wird in neuerer Zeit mit Ringschmierung versehen und sind an den Walzenenden, um ein Übertreten von Öl zu vermeiden, Rillen eingedreht. Um die Lager vor Wasser und Schmutz zu bewahren, sind seitlich auf den Walzen mit dem Gestell verschraubte und einstellbare Streichbleche (Schilde) angebracht. Zum Auffangen des Wassers und des herabfallenden Gummis ist unter den Walzen ein Trog mit Abflußrohr angeordnet. In demselben befindet sich noch ein perforierter Zwischenboden, der den Gummi auffängt und das Wasser ablaufen läßt. Vor der Abflußöffnung selbst ist nochmals ein Sieb angebracht, welches kleinere durch den Zwischenboden geratene Stückchen aufhält. Die Abwasserleitungen der Waschwalzen werden zusammengeführt und passieren eine eingemauerte Fangvorrichtung. Diese ist in bekannter Weise so kon-

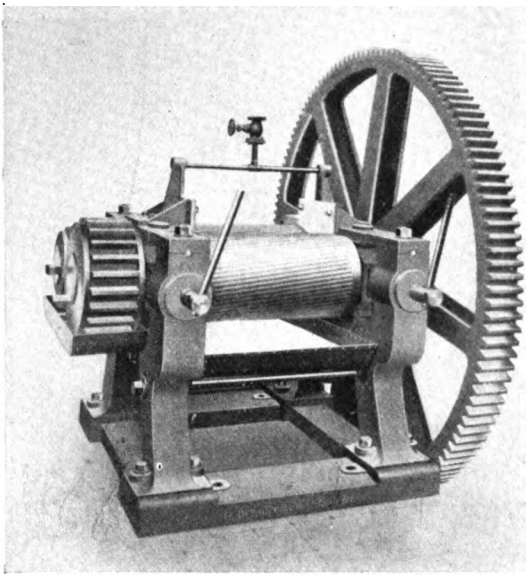


Fig. 7. Horizontales Vorwaschwalzwerk mit geriefelten Walzen von Fr. Gebauer, Berlin.

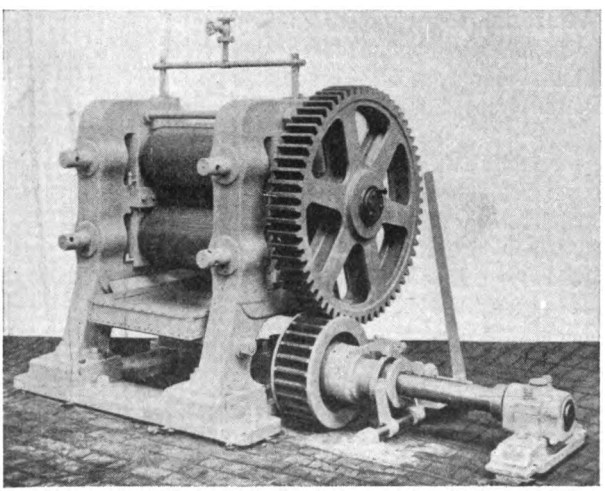


Fig. 8. Vertikales Waschwalzwerk mit drei Walzen von Paul Tröster, Hannover-Wülfel.

Digitized by Google

struiert, daß das Wasser Kammern passieren muß, in denen stets ein bestimmtes Wasserniveau gehalten wird. Die Kammern sind durch Scheidewände getrennt. Die mitgerissenen Gummipartikeln sammeln sich dem spezifischen Gewicht nach oben an und werden täglich aus den Kammern herausgeschöpft.

Von den Walzen ist die angetriebene mit ihren Lagern festgelagert, während die zweite Walze durch kräftige Schrauben gegen die erstere verschoben werden kann. Meist sind diese Schrauben einzeln verstellbar. Neuerdings sind aber auch Konstruktionen in Gebrauch gekommen, bei denen die gleichmäßige Parallelstellung durch Übertragung von einer Seite aus geschieht. Der Antrieb der Walzen untereinander geschieht durch Rapporträder und ist die Übersetzung ungefähr 1 : 2,

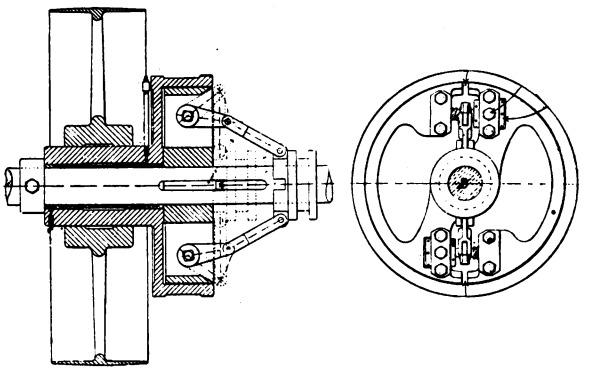


Fig. 9. Friktionskupplung Patent Heywood & Bridge.

so daß die festgelagerte Walze etwa 13—18 und die verstellbare etwa 7—9 Umdrehungen in der Minute macht. Der Arbeiter steht stets auf der Seite der langsam laufenden, also der verschiebbaren Walze. Um bei einer Überlastung dieser Maschinen einem Bruch vorzubeugen, sind zwischen den verschiebbaren Lagern und den Schrauben sogenannte Bruchtöpfe eingebaut. Die Beanspruchung der Walzwerke ist sehr schwankend während des Betriebes. Im Durchschnitt wird mit 10—15 PS pro Maschine gerechnet, doch wurden auch schon Beanspruchungen von 30 PS und sogar noch mehr festgestellt.

Unglücksfälle bei der Bedienung der Walzen sind, da es sich um manuelle Arbeit handelt, nicht ganz vermeidlich. Ihre Ursachen sind Unachtsamkeit und vielfach ein gewisser Leichtsinn der Arbeiter. Um die Gefahren auf ein möglichst kleines Maß zurückzuführen, war es erforderlich, solche Anordnungen zu treffen, die ein möglichst leichtes und schnelles Stillstehen der Maschinen bewirken. Es sind denn auch alle Misch-, Mahl-, Wasch- usw. Walzwerke und Kalander mit entsprechend wirkenden Momentausrückungen versehen.

Digitized by Google

Zu diesem Zweck kommen drei verschiedene Anordnungen in Betracht.

1. Die Friktions- oder Reibungskupplung, bei welcher das auf der Welle lose laufende Antriebsrad durch Friktionskegel oder Reibungsbacken mitgenommen wird (Fig. 9).

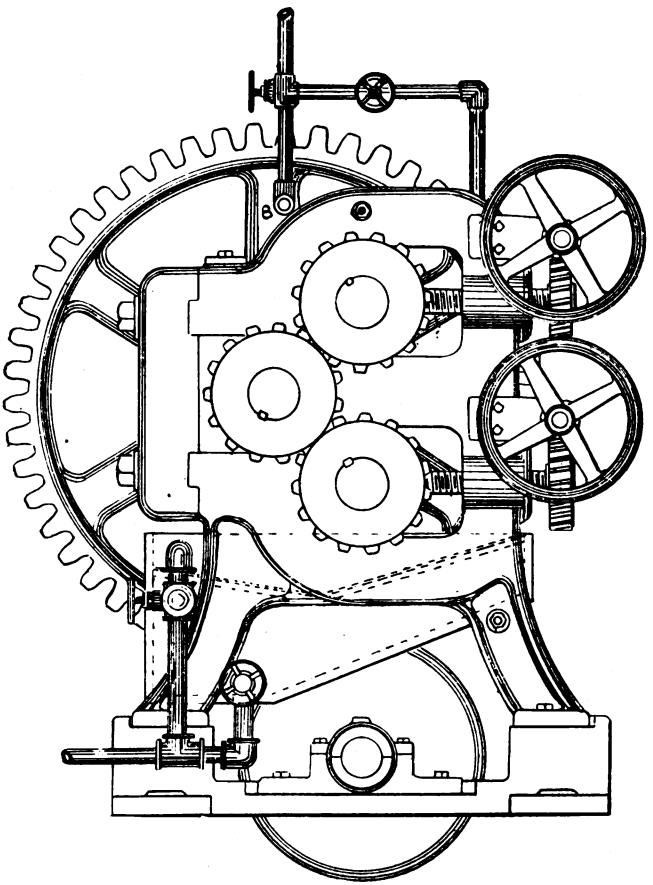


Fig. 10.

2. Die Klauenkupplung, bei welcher das auf der Welle lose laufende und mit Klaue versehene Antriebsrad durch eine verschiebbare Klaue mitgenommen wird.

3. Die Federkupplung (Triumphkupplung), bei welcher durch Anziehen einer geschmiedeten Spiralfeder, ähnlich wie bei einem Schiffsgangspill, das Antriebsrad mitgenommen wird.

Statt des Antriebsrades kann selbstverständlich bei Riemenantrieb die Riemenscheibe gekuppelt werden.

Digitized by Google

Die Auslösung für diese Ausrückungen ist einfach. Entweder ist über den Walzen eine Schnur oder unten am Gestell ein Fußtritt in Verbindung mit einer Schnur, mitunter auch beides angebracht. Durch

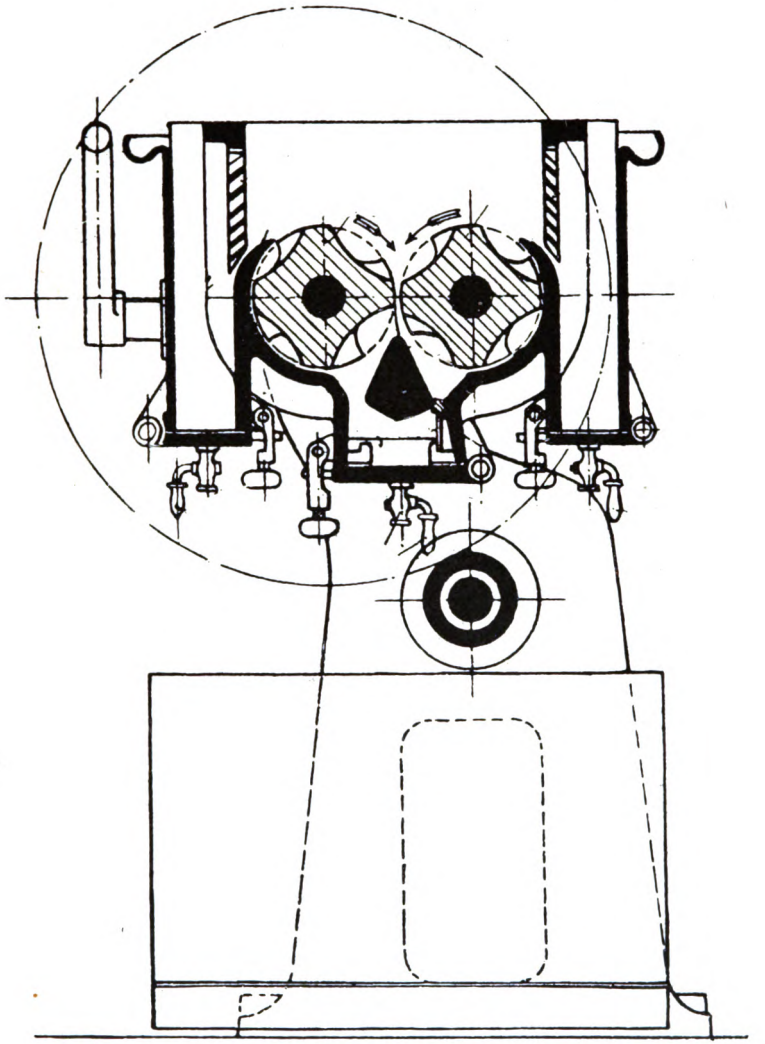


Fig. 11. Waschmaschine System Kempter.

einen Zug der Schnur wird bei der Friktionskupplung durch eine dadurch ausgelöste Feder oder ein Gewicht der Friktionskegel oder Reibungsbacken ausgelöst und die Maschine steht momentan still.

Digitized by Google

Bei der Klauenkupplung wird durch den Zug ein Gewicht ausgelöst und dadurch die mitnehmende Klaue gezwungen, sich auf der Welle so weit zu verschieben, daß sie aus der Verbindung des Antriebsrades kommt. Die Maschine steht dann je nach Art der Anordnung nach $^1/_7$—$^1/_{15}$ Umdrehung der angetriebenen Walze still. Diese Kupplung wirkt also eigentlich nicht momentan.

Bei der Federkupplung genügt ein kurzer Zug, um die Spiralfeder zu lösen, wodurch die Maschine augenblicklich steht. Da diese Kupplung sich wie eine Friktionskupplung während des Betriebes ohne Stoß leicht und sicher auch bei hohen Tourenzahlen

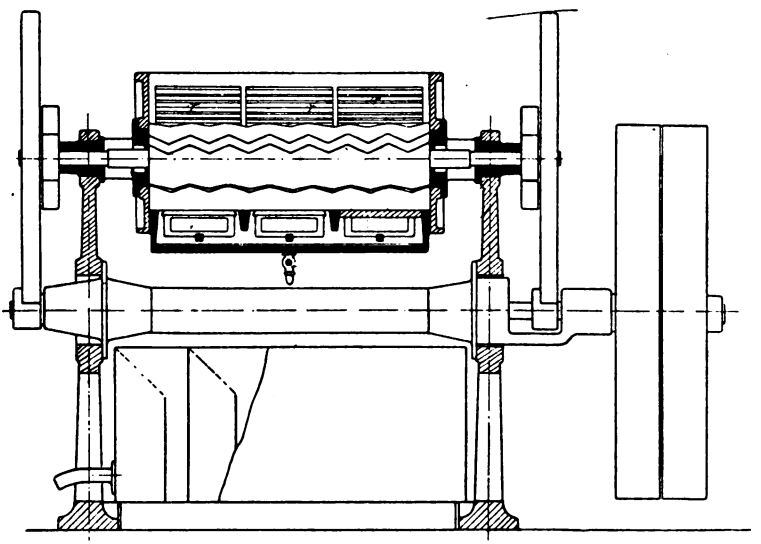


Fig. 12. Waschmaschine System Kempter.

ein- und ausrücken läßt, was bei der Klauenkupplung nicht der Fall ist, dürfte sie zurzeit wohl die beste und geeignetste Momentausrückung darstellen.

Als Vorwaschwalzwerk benutzt man in neuerer Zeit auch Walzwerke mit drei Walzen, wovon die mittlere die angetriebene und schneller laufende ist. Die beiden langsam laufenden Walzen haben gleiche Tourenzahlen (vgl. Fig. 8). Zu erwähnen ist unter anderem auch der Dreiwalzer von BRIDGE mit seitlichen Wasserrohren.

Über die Leistungsfähigkeit der Waschwalzwerke können keine bestimmten Angaben gemacht werden, da es ganz auf die Art und Beschaffenheit und die jeweilige Verunreinigung des Materials ankommt.

Die Walzwerke zum Nachwaschen sind mit zwei glatten Walzen

Digitized by Google

versehen, sonst aber in der Konstruktion und Größe genau wie die Vorwaschwalzwerke.

Die Firma WERNER & PFLEIDERER, Cannstatt, verwendet seit einiger Zeit die Gummiwaschmaschinen System KEMPTER, D.R.P. 194963, 196130, 217631 (Fig. 11 und 12). Die schematischen Bilder sind ohne weitere Erklärung verständlich. Die Anschauungen darüber, ob dieses System dem Gummi mehr oder weniger nachteilig sei wie das Waschen auf Walzen, sind wohl jetzt ziemlich einheitlich dahin ent-

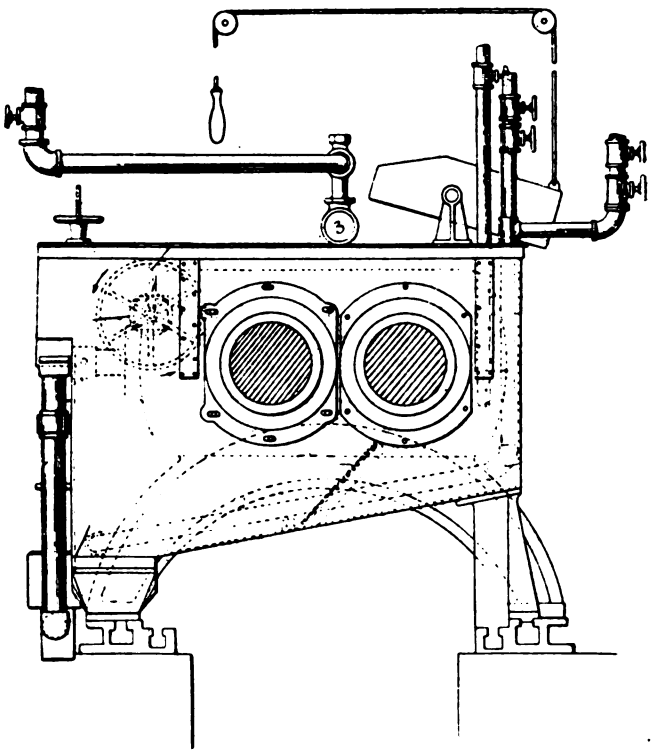


Fig. 13. Waschwalzwerk von Hood.

schieden, daß eine Schädigung nicht befürchtet wird. Es scheint vielmehr, als ob der Gummi sehr geschont würde. Das allerletzte Wort zur Sache ist jedenfalls noch nicht gesprochen. Die persönlichen Erfahrungen sind sehr günstige. Die Maschine besteht aus einem kippbaren Trog, in dem unter Wasser zwei Kneter auf einem Sattel, der verstellbar ist, arbeiten. Das Waschgut wird automatisch wieder auf die Kneter gebracht. Sand- und Holzfänge sind vorgesehen. Die Leistungsfähigkeit ist sehr groß. Die Maschine wird in mehreren Größen und zwar für

Digitized by Google

ein Fassungsvermögen von 30—80 kg Rohgummi pro Charge hergestellt.

Des weiteren wird neuerdings noch eine Waschmaschine von der Firma Fr. Gebauer, Berlin, angeboten, über deren Brauchbarkeit uns jedoch das Material fehlt. Diese Maschine besteht gleichfalls aus einem Wasserkasten, in dem sich ein durchbrochener Trog mit Rippen befindet, in welchem eine gerippte Walze sich dreht.

Grundlegend für das Prinzip des Waschens unter Wasser ist das Verfahren und die Anordnung von Hood, Boston, D.R.P. 187 456 (1906)

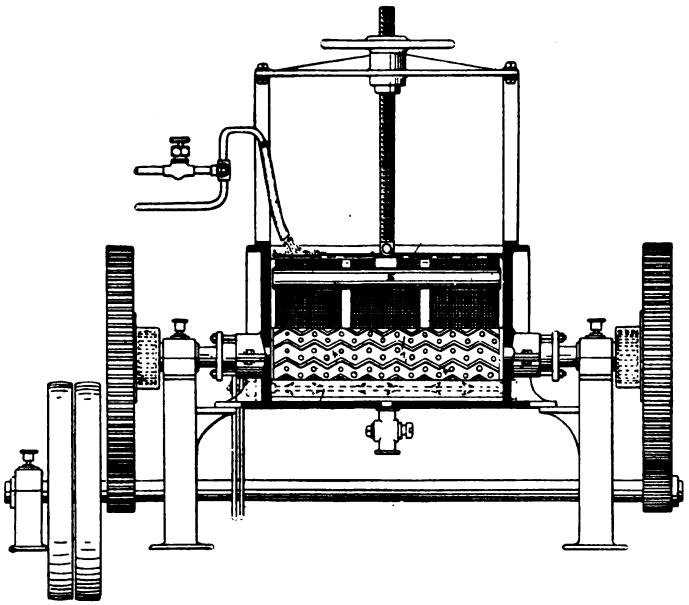


Fig. 14. Waschmaschine von Dessau.

(Fig. 13). Bei demselben laufen die Walzen mit dem Kautschuk im Wassertrog. Der Kautschuk, welcher die Walzen passiert hat, wird dann durch ein Schaufelrad wieder auf dieselben gebracht. Der Sand und die anderen spezifisch schweren Verunreinigungen sammeln sich am Boden an und werden hier fortgeführt. Der Vollständigkeit wegen sei noch das System Dessau, Amer. Pat. 960 846, genannt (Fig. 14). Die zuletzt beschriebenen Systeme sind im Grundprinzip eine Holländerausbildung mit nebeneinander liegenden Reiß- bzw. Knetwalzen. Der Zweck dieser Anordnungen ist Massenwirkung und Arbeitsersparnis bei Schonung des Kautschuks.

Der Waschholländer, der nur noch für Spezialzwecke angewendet wird, so für weiche und starkholzige Kautschuke, wird in verschiedener Größe hergestellt und besteht aus einem in Gußeisen oder Zement

Digitized by Google

ausgeführten ovalen Trog, in dessen Mitte sich ein Steg befindet. Auf der einen Seite des Stegs ist eine Trommel angebracht, die das im Trog befindliche Wasser in Bewegung bringt und hält und somit den im Wasser schwimmenden Gummi einen Kreislauf machen läßt. Auf der anderen Seite des Steges befindet sich ein Rost mit eingesetzten Messern, das sogenannte Grundmesserwerk, und über demselben die Messertrommel, die sich zum Grundmesserwerk verstellen läßt und so die mehr oder weniger große Feinheit der Zerkleinerung des Gummis ermöglicht. Am Boden des Troges sind Vertiefungen, sogenannte Sandfänge, angebracht, in denen sich der schwere ausgewaschene Sand und Schmutz absetzt. Der Apparat ist also in allen Teilen dem Stoffholländer der Papierfabrikation nachgebildet (vgl. BEADLE und STEVENS, Theorie und Praxis des Mahlens, deutsch, FRANK 1911).

Das Waschen bzw. Plattenmachen oder Crëpen in den Plantagen wird bisher vielfach in den einfachen Waschwalzen besorgt. Einige neuere Systeme sind beachtlich und werden bei dem Plantagenbetriebe besprochen.

Trockenanlagen.

Nachdem der Gummi fertig gewaschen ist, kommt er zum Trocknen in die Trockenräume. Es sind dies gut ventilierte, dunkle und nur mäßig warm gehaltene Räume, in denen der Gummi, je nach seiner inneren Festigkeit auf Stangen gehängt oder auf Hürden ausgebreitet, getrocknet wird. Die Trocknung dauert je nach Qualität der Ware und der Stärke der Felle mehrere Tage bis vier Wochen (Fig. 15).

Um die Trockenzeit abzukürzen, hat man versucht, den Gummi in mit Dampf geheizten Vakuumschränken bzw.-kesseln zu trocknen, doch hat man hierbei nur in beschränktem Maße bei guter Aufsicht gute Resultate erzielt.

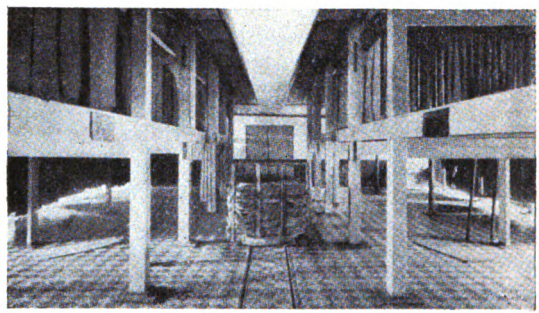


Fig. 15. Trockenraum mit Lufttrocknung.

Trotzdem sind die Vakuumtrockner, wie System PASSBURG oder PINTSCH usw., deswegen vielfach in Gebrauch, weil durch dieselben eine große Raumersparnis einerseits und anderseits ein schnelleres Umsetzen des zu verarbeitenden Rohkautschuks und damit eine Verringerung des Betriebskapitals ermöglicht wird. Die Bedienung ist an sich einfach und der Bau dieser Apparate wird vorzüglich ausgeführt. Fig. 16 zeigt die Ansicht des Paßburg-, Fig. 17 die des Pintsch-Apparates.

Digitized by Google

In beiden Fällen werden die Hürdenplatten beheizt. Man muß vor allen Dingen große Sorgfalt in der Beheizung der Apparate anwenden, damit nicht die Außenschichten der Gummifelle zusammensintern und so das Austreten der Feuchtigkeit aus dem Innern erschweren oder gar ohne starke Hitzeanwendung unmöglich machen. Am besten ist die Beheizung mit warmem Wasser, welches bei einer weitgetriebenen Luftverdünnung nur 20° C haben braucht. Wenn man dann noch vorsichtig beim Rückfluß der Luft vorgeht, kann man Schädigungen recht weitgehend zuverlässig ausschalten. Näheres weiter unten bei dem Kapitel „Kautschukbearbeitung".

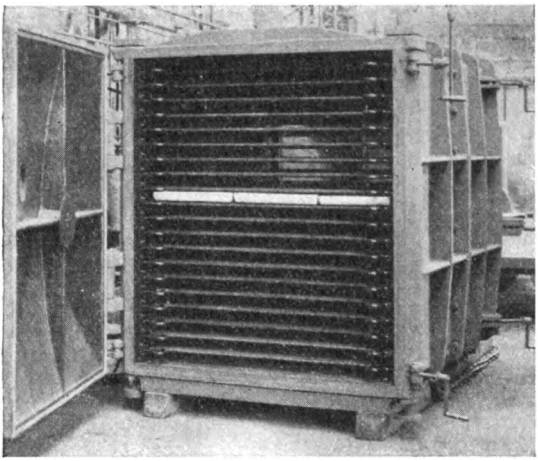


Fig. 16. Vakuum-Trockenschrank von Emil Paßburg, Berlin.

Sehr wertvoll sind die Kammersysteme, in denen die Luftbewegung nur durch erwärmte, am Boden befindliche Heizkörper bewirkt wird.

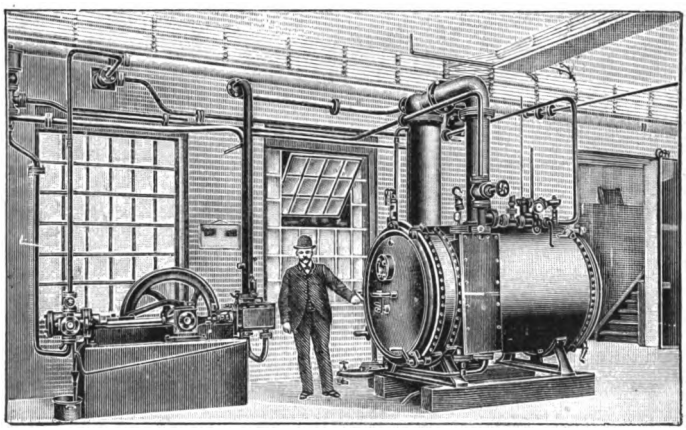


Fig. 17. Vakuum-Trockner von Jul. Pintsch A.G., Berlin.

Auch Beheizung durch Grude (Braunkohlenkoks) oder Torfschwelfeuerchen, die in Vorkammern glimmen und Luft erwärmen und zuführen, ist mehrfach mit gutem Erfolg in Gebrauch. Endlich sind noch

Digitized by Google

die Trockenkammern zu erwähnen, bei denen das auf Hürdenwagen befindliche gewaschene Rohgummigut einem schwach erwärmten mäßigen Luftstrom entgegengeführt wird. In allen diesen Systemen ist stets der am meisten getrocknete Kautschuk der frischen, trockenen und mäßig erwärmten Luft am nächsten. In vielen Fällen wird das Vordringen der erwärmten Luft und der Abzug der mit Feuchtigkeit gesättigten durch Ventilatoren unterstützt, die entweder die Luft eindrücken oder besser dieselbe absaugen. Dies Verfahren hat sehr viele Schattenseiten. Unbedingt muß es vermieden werden, daß große Luftmengen zugeführt werden, und daß diese Luft erheblich warm ist. Hygrometer und Thermometer, möglichst mit selbsttätiger Registrierung, sind Apparate, die nie fehlen dürfen an einer Trockenkammer. Die Temperaturen muß man den Rohgummisorten anpassen, ebenso die Aufhänge- oder Auflagevorrichtungen. Über 35—40° C sollte man in gut geleiteten Trockenkammern nie die Wärme steigern. 25° C ist die in vielen Fällen geeignetste und auch ausreichende Temperatur. Erwähnt sei das System Schilde (vgl. Gummizeitung XXVI, S. 1177). Ein dem bekannten Trockenkammersystem — bei dem auf Hürdenwagen die Felle dem frischen und vorgewärmten Luftstrom entgegengefahren werden — ähnlich konstruiertes automatisches Trockenwerk wird von der Firma Gebauer neuerdings empfohlen. Diese Vorrichtung, die sich in anderen Industrien bereits die Sporen verdient hat, soll der Vollständigkeit wegen hier mit erwähnt werden.

Die Konstruktion des Apparates ist folgende:

In einem abgegrenzten Raume bewegen sich, links und rechts durch Ketten geführt, in denen Stangen angebracht sind, auf welchen die Felle hängen oder an denen die Hürden für den Gummi angebracht sind, die Gummifelle von vorn nach hinten in auf- und absteigender Linie und kehren auf geradem Wege zur Aufgabestelle zurück. Am Apparat hinten ist der Ventilator aufgestellt, welcher seine Luft über ein Heizrippensystem in den Apparat drückt. Durch verschiedenes Einstellen oder Ausschalten der einzelnen Heizregister läßt sich hier wie bei allen Trockensystemen die Temperatur leicht regeln. Durch eingebaute Querwände wird der Luftstrom gezwungen, den Raum schlangenförmig zu passieren, wodurch er von allen Seiten mit dem Gummi in Berührung kommt und so eine gleichmäßige Trocknung erzielt wird. Durch Einbau eines Exhaustors an der vorderen Seite des Apparates kann der Ventilator wesentlich entlastet bzw. unterstützt werden. Auch in diesem Fall erfordert die große Luftmenge die Mahnung zur größten Vorsicht.

Die Mischerei.

Hier wird der technisch reine Kautschuk für die verschiedenen Verwendungszwecke mit den denselben angepaßten Zusätzen versehen.

Digitized by Google

Nachdem der Gummi gereinigt und getrocknet ist, wird er aufgerollt und kommt in den Mischsaal.

Alle Zusatzstoffe müssen in feinster Mahlung, also in Staubform und vollständig trocken dem Gummi beigegeben werden. Für die Zusatzstoffe werden die bekannten Trockenvorrichtungen oder Darren benutzt. Fette, Teere, Öle, Asphalte usw. werden durch Schmelzen und Erhitzen entwässert.

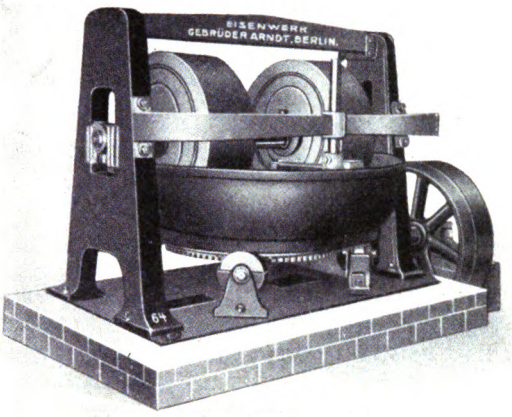


Fig. 18. Kollergang von Gebrüder Arndt, Berlin.

Zur Nachmahlung der Füllstoffe findet man häufig noch verschiedene Mahlvorrichtungen, wie Kollergänge (Fig. 18), Mühlen mit automatischer Sichtvorrichtung, Planorutter, Zentrifugalfäller usw.

Das Mischen selbst geschieht auf sogenannten Mischwalzen, welche in der Konstruktion genau den Waschwalzwerken gleichen, nur fällt

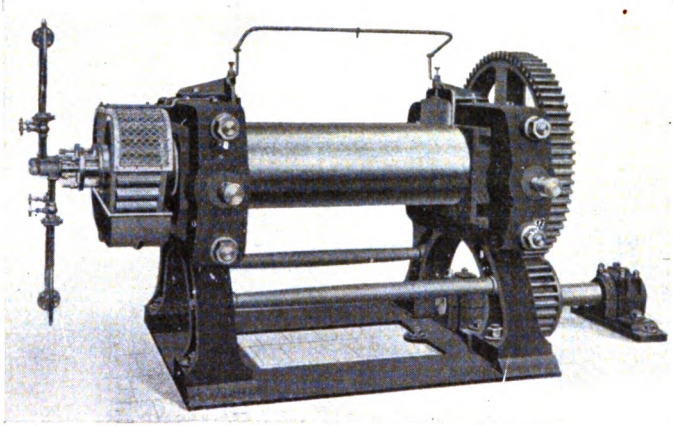


Fig. 19. Mischwalzwerk von H. Berstorff, Hannover.

hier die Wasserberieselung weg und die beiden Walzen sind mit Dampfheizung und Wasserkühlung eingerichtet (Fig. 19). Die Mischwalzen werden fast ausschließlich in Koquillehartguß glatt geschliffen her-

Digitized by Google

gestellt. Diese Herstellung dürfte wohl nicht allgemein bekannt sein, weshalb hierüber einige Worte gesagt werden sollen.

Je nach dem Fundort und dem Schmelzverfahren gibt es Eisensorten, die in ihrer chemischen Zusammensetzung und damit in ihren Eigenschaften sehr verschieden sind, so kommt z. B. der jeweilige Phosphor-, Silizium-, Mangan- und Nickelgehalt besonders in Betracht. Durch entsprechendes Mischen verschiedener Eisensorten und durch genaue Zusätze gelingt es, Gußarten von beliebiger zuverlässiger Zähigkeit und Härte zu erzielen.

Zu den zuerst besprochenen Waschwalzen wird vielfach sogenannter hartgesetzter Guß verwendet, welcher zwar noch nicht die höchste erreichbare Härte des Eisens besitzt und sich deshalb immerhin verhältnismäßig stark abnutzt, dafür aber den Vorzug hat, daß er immer gut griffig bleibt, d. h. den spröden Gummi gut einzieht.

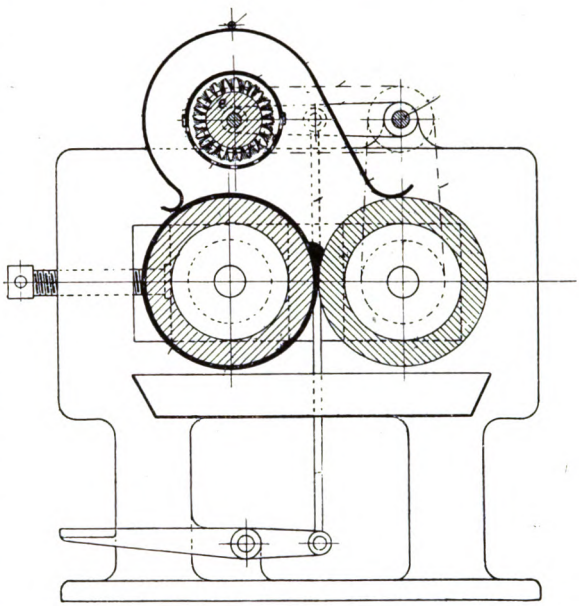


Fig. 20. Mischwalze System Haubold.

Für die Mischwalzen und die Walzen der weiterhin zur Besprechung kommenden Kalander genügt nun diese Härte noch nicht. Um eine äußerste Härte zu erzielen, werden die Walzen statt in Sand-, Masse- oder Lehmform in eine eiserne Form, in die sogenannten Schalen oder Koquillen gegossen, wodurch das Eisen beim Gießen abgeschreckt wird und dadurch am Umfang eine intensive Härte bekommt, die nach dem Innern des Gußstückes langsam nachläßt. Um hier einen möglichst hohen Grad der Härte zu erreichen, hat man diese eisernen Formen weiter noch derart konstruiert, daß eine Kühlung während des Gießens möglich ist.

Die in der Koquille hergestellten Walzen sind so hart, daß sie nicht mehr gedreht, sondern nur geschliffen werden können.

Um auf die Mischwalzen zurückzukommen, wäre hier noch zu erwähnen, daß diese gewöhnlich mit Walzen von 400—450 mm Durchmesser und etwa 1000 mm Ballenbreite Anwendung finden. Es werden

Digitized by Google

auch Walzen von 1500 mm und mehr Ballenlänge angefertigt, doch haben sich diese, soweit wir wissen, nur wenig und dann für spezielle Zwecke eingeführt.

Die Walzen laufen mit Friktion und ist die Übersetzung bis 2 : 3, so daß die angetriebene Walze bis zu 18, die mitgenommene oder vordere, dem Arbeiter am nächsten liegende etwa 12 Umdrehungen in der Minute macht. Die Momentausrückung wird in gleicher Weise, wie dies oben (S. 15) bei den Waschwalzen beschrieben wurde, betätigt. Einige Systeme haben das automatische Abnehmen der angeklebten Platten einzuführen versucht (vgl. z. B. DAVIS, D.R.P. 86 297 u. a.). Diese Vorrichtungen haben keinen praktischen Erfolg gehabt. Von anderer Seite sind Aufgabevorrichtungen zur staubfreien Zuführung der Füllstoffe gebaut (z. B. PARCE, Brit. Pat. 6859/02, HAUBOLD jun. u. a.). Die Fig. 20 illustriert das System HAUBOLD, bei dem der Schutzkasten aus durchsichtigem Zelluloid ist. Dies System enthält noch eine automatische Siebvorrichtung mit Einstreichbürste. Die Verwendung von Zelluloid hat bei den auf der Walze möglichen elektrischen Entladungen eine gewisse Gefahr bei der großen Entzündbarkeit dieses Materials. Zellonmassen wären besser geeignet. Schließlich sei auch noch erwähnt, daß auch mehrfach fassonierte Mischwalzen und endlich solche, bei denen eine verschiebbare Walze gegen zwei festgelagerte arbeitet, bekannt geworden sind (System WICKS).

Das Plattenziehen.

Mit wenigen Ausnahmen werden die meisten aus Gummi hergestellten Gegenstände aus Gummiplatten gefertigt.

Diese Platten werden aus der Mischung auf besonderen Walzwerken, sogenannten Kalandern, „gezogen".

Diese Kalander werden mit zwei, drei, vier und mehr Walzen hergestellt. Die Walzen sind in Koquille gegossen, horizontal übereinander angeordnet und lichtdicht geschliffen, d. h. wenn eine Walze auf der anderen liegt, darf durch die Bahn kein Lichtschimmer fallen. Sie sind für Dampfheizung und Wasserkühlung eingerichtet. Diese Maschinen werden derart genau ausgeführt, daß man Platten bis auf Hundertstelmillimeter zuverlässig gleichmäßig ziehen kann.

Zur Konstruktion wäre zu sagen, daß die Walzen in kräftigen, gut verstrebten und auf gemeinsamer Grundplatte stehenden Seitenständern gelagert sind. Die Lager sind in neuerer Zeit mit Ringschmierung ausgestattet.

An der Vorder- und Rückseite der Kalander sind gewöhnlich eine oder mehrere Ab- und Aufwicklungen angebracht, die die gewalzten Platten aufwickeln und von den Abwicklungen Stoff mit einlaufen lassen, damit die Gummiplatte nicht zusammenkleben kann.

Bei dem Zweiwalzenkalander wird gewöhnlich die untere Walze festgelagert und angetrieben, während die obere durch Rapporträder

Digitized by Google

mitgenommen wird und mittels Spindeln, Schneckenrädern, Schnecken und Handrad verstellt werden kann. Es gibt jedoch auch Ausführungen, bei denen die obere Walze festruhend gelagert und die untere verstellbar angeordnet ist.

Am Kalander mit drei Walzen ist die mittlere Walze festgelagert und die darüber und darunter liegende verstellbar. Beim Vierwalzenkalander hat man gewöhnlich von unten aus die zweite Walze festgelagert und die anderen drei verstellbar angeordnet, und zwar sind durchweg die untere und die oberste Walze durch Spindeln, die über der festgelagerten liegende durch Keile zu verstellen.

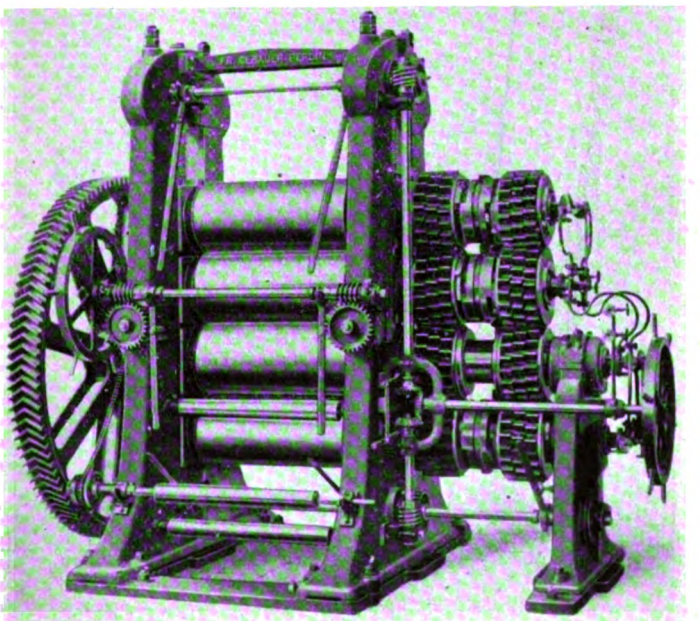


Fig. 21. Vierwalzenkalander mit Zentraleinstellung von Fr. Gebauer, Berlin.

Um eine genau parallele Einstellung zu ermöglichen und zu erzielen, sind die Wellen, welche zusammengehörende Stellvorrichtungen von beiden Ständern verbinden, mit Scheiben- oder Klauenkupplungen versehen, die, gelöst, um eine Klaue oder ein Schraubenloch einseitig verdreht, durch die große Übersetzung in Schneckenrad und Spindel die genaueste parallele Einstellung ermöglichen. Damit man bei Kalandern mit mehreren verstellbaren Walzen diese zu gleicher Zeit heben und senken kann, hat man die verschiedenen Einzeleinstellungen auf einen Handradantrieb vereinigt und kann von hier aus sowohl sämtliche Walzen zu gleicher Zeit als auch durch eine einfache Schaltung

Digitized by Google

jede Walze für sich verstellen. Eine Maschine in dieser Ausführung nennt man Kalander mit Zentraleinstellung (Fig. 21).

Die Breite der Kalanderwerke ist sehr verschieden und richtet sich der Durchmesser der Walzen nach derselben. Dieselben variieren in der Breite von 600—1800 mm Ballenlänge und im Durchmesser von 350—700 mm.

Vor den Eingabewalzen ist noch eine Breiteneinstellung angebracht, welche die Breite der zu ziehenden Platten angibt, und kann man auf diese Weise ebenso Bänder und schmale Platten wie solche bis zur ziemlich ganzen Ballenlänge der Walzen ziehen.

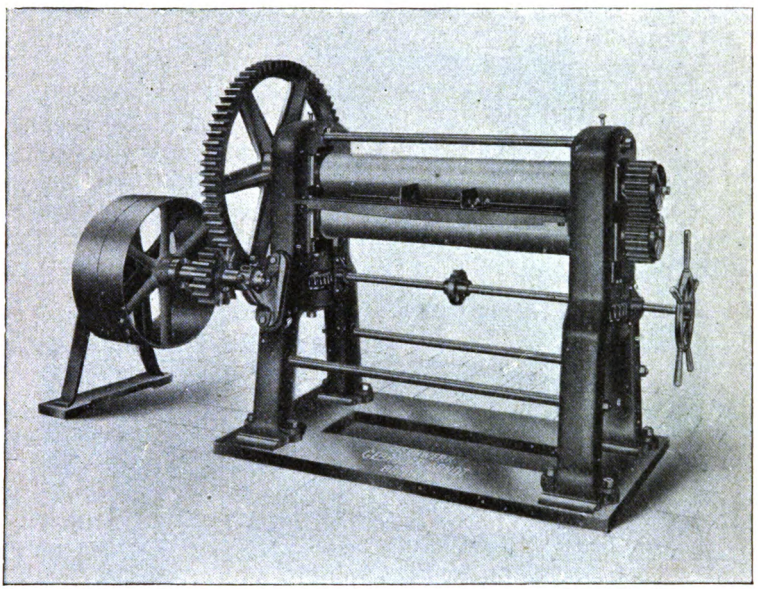


Fig. 22. Riefelkalander von Gebrüder Arndt, Berlin.

Außer für glatte Platten werden verschiedenartige Spezialkalander mit Mustern und Formen auf den Walzen gebaut. Für gezogene Patentplatten werden Musterungen entsprechend der Schnittführung in der wirklich geschnittenen Patentplatte (s. S. 47) auf einem Zweiwalzenkalander auf gezogene Platte eingeprägt. Da meist nur die eine Seite derartiger Platten dem Auge im verarbeiteten Fabrikat sichtbar ist, wird nur diese mit der riefelartigen Prägung versehen, natürlich können auch beide Walzen geriefelt sein. Diese Walzen aus Stahl haben etwa 150 mm Ballendurchmesser und 800 mm Ballenbreite. Beim Arbeiten wird die geriefelte Walze geheizt und die glatte gekühlt, um eine scharfe Prägung der Dessins zu erhalten (Fig. 22).

Ein anderer Spezialkalander ist der Sohlenkalander (Fig. 23) für

Digitized by Google

die Schuhfabrikation. Er besteht aus drei übereinander gelagerten glatten und einer der obersten oder untersten vorgelagerten Dessinwalze, welche alle Sohleneinzelheiten der zulaufenden Platte einprägt. Die Dessinwalze ist leicht auswechselbar. Gleichartig ist der Fahrraddeckenkalander gebaut. Die Walzen derartiger Systeme haben im allgemeinen einen Ballendurchmesser von 250 mm und eine Ballenlänge von etwa 400 mm.

Wieder andere Spezialwalzwerke dienen in der sogenannten It-Platten-Fabrikation zum Plattenmachen. Bei diesen ist der

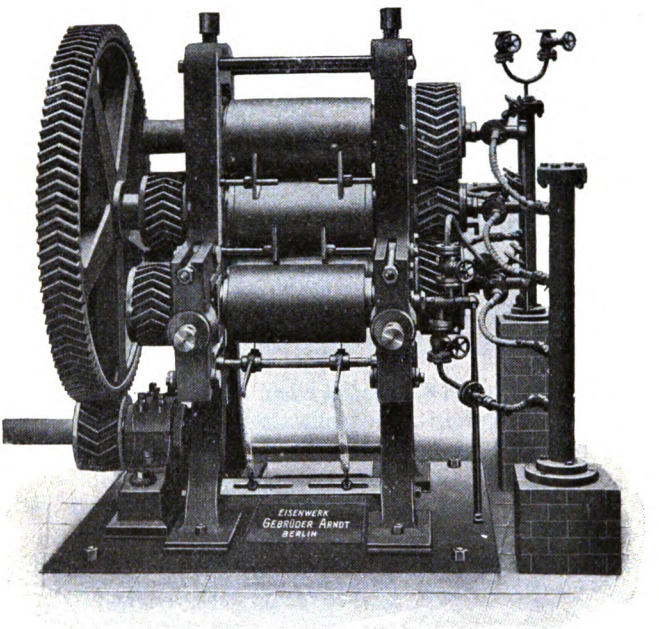


Fig. 23. Sohlenkalander von Gebrüder Arndt, Berlin.

Ballendurchmesser verschieden. Die kleinere, sogenannte Andruckwalze hat etwa 400—500 mm und die größere, die sogenannte Plattenwalze etwa 1700 mm Ballendurchmesser. Ihr Umfang ergibt die Länge der Platte. Die Fig. 24 zeigt ein Beispiel eines solchen It-Platten-Walzwerks. Die Andruckwalze ist mit einem Schabemesser ausgerüstet und ihre Andrückspindeln sind mittels Schneckenrädern durch eine Schneckenwelle verbunden zur Einstellung der gleichmäßigen Plattendicke.

Außer zum Ziehen von Platten finden die Kalander auch zum Streichen von Stoffen Verwendung.

Während aber beim Plattenkalander sämtliche Walzen mit gleicher

Digitized by Google

Tourenzahl laufen und zwar mit einer minutlichen Geschwindigkeit von etwa 6—9 m, arbeiten die Walzen beim Streichkalander mit Friktion, d. h. mit verschiedenen Tourenzahlen untereinander (vgl. unter Streichmaschinen). Beide Arten von Kalandern kann man auch vereinigen, indem man dem Kalander zweifache Rapporträder gibt, die je nach der Verwendung ein- oder umgeschaltet werden können.

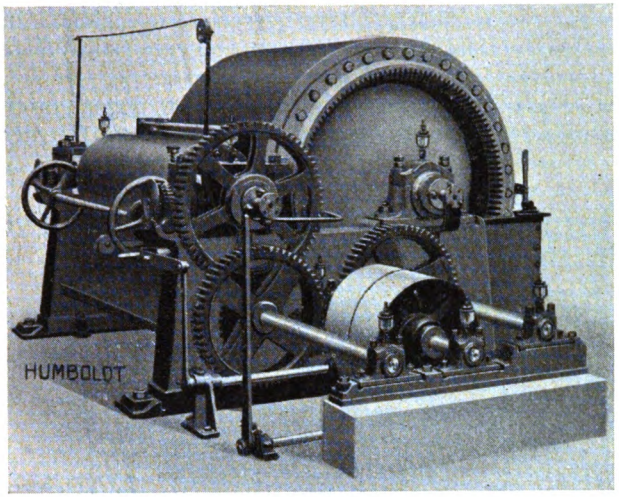


Fig. 24. It-Platten-Walzwerk von Humboldt, Köln-Kalk.

Genannt sei noch unter anderen der Dublierkalander. Eine einfache Dublierkalanderkonstruktion ist in Fig. 25 dargestellt. Die Platte wird aus der vorgesteckten Kautschukmischung (1) durch den Zweiwalzer gezogen und auf dem endlosen Band (4) zur beheizten Dubliertrommel (2) transportiert. Die

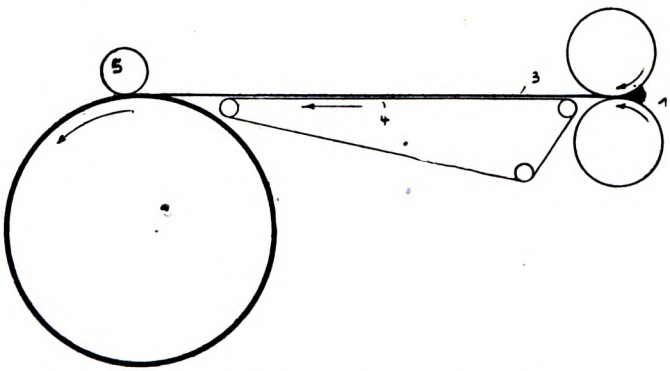


Fig. 25. Dublierkalander von Haubold.

Druckwalze (5) mit Gummibezug und den Gewichten ist regulierbar. Die ausgezogene Platte wird zunächst einmal um die Walze geführt, mit der Druckwalze angelegt und nunmehr so oft mit der weiter zugeführten gezogenen Platte blasenfrei überdeckt, bis die richtige Dicke

Digitized by Google

erreicht ist. Hiernach wird mit einem Querschnitt die Platte getrennt, abgewickelt und auf einen Wärmtisch zur Formung transportiert. Dieser Apparat dient meist für Hartgummifabrikate und wird z. B. von HAUBOLD jun. in Chemnitz gebaut.

Fig. 26 zeigt einen Dublierkalander, bei dem in beliebiger Länge aus zwei ineinander arbeitenden Kalandern Platte zusammengelegt wird. Diese Maschine ist von TURNER, Amer. Pat. 727229, konstruiert. Die Mischung läuft einesteils vom Kalander 1, 2, 3 und anderenteils 4, 5, 6 so zu, daß zwischen 3 und 4 das Zusammenlegen erfolgt. Die Walzen 7 und 8 sind kalt und können gegen 4 so verstellt werden, daß die Dublierung nur bestimmte Zeit auf der warmen Walze 4 läuft.

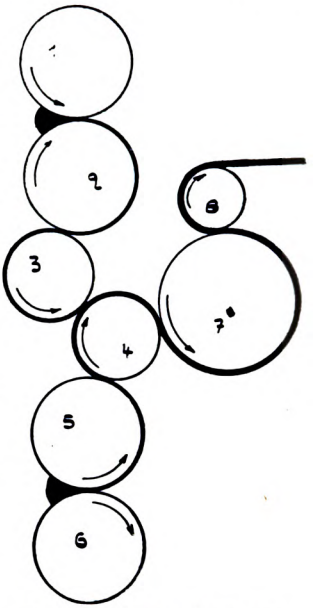


Fig. 26. Dublierkalander von Turner.

Weitere Einzelheiten und Spezialapparate sind bei den betreffenden Abschnitten aufgeführt und beschrieben.

Für kleinere Betriebe kommen Walzwerke zur Anwendung, welche mit friktioniertem Gang für Wasch- und Mischzwecke mit gleichem Gang zum Plattenziehen versehen sind und entsprechend durch Umschaltung für den betreffenden Zweck eingestellt werden können. Ein solches System mit Friktionskuppel zeigt die Fig. 27.

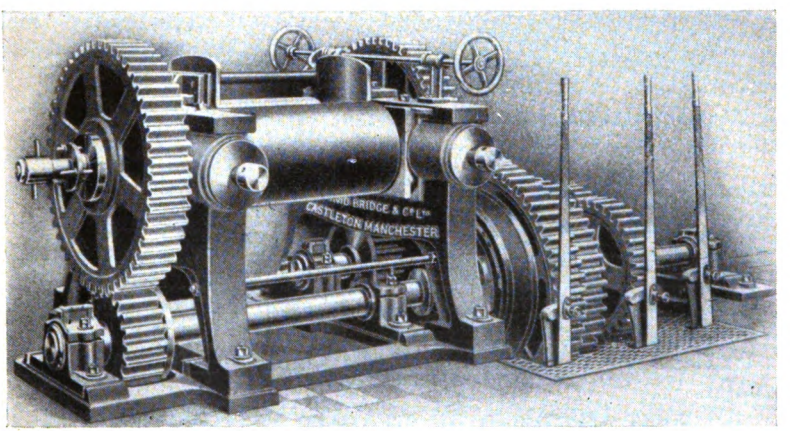


Fig. 27. Umschaltbares Wasch- und Mischwerk und Plattenkalander von D. Bridge & Co.

Digitized by Google

Die Schlauchmaschine.

Eine weitere, sehr vielfach und vielseitig verwendete Maschine ist die Schlauchmaschine (Fig. 28 u. 29). Sie dient dazu, Schläuche, Schnüre, Bänder und Streifen in den verschiedensten Querschnitten herzustellen. So werden sowohl die größten Schläuche für Autopneumatikreifen als auch die kleinsten, wie sie bei der Fabrikation von künstlichen Blumen usw. Verwendung finden, mit derartigen Maschinen gespritzt. Ebenso erhält man volle Querschnitte in runder, viereckiger und jeder anderen gewünschten Form von den kleinsten bis zu den größten Abmessungen. Es werden z. B. auch die Vollreifen für Autoomnibusse auf Schlauchmaschinen vorgespritzt und die Equipagen- und Kinderwagenreifen auf denselben vollkommen fertig gemacht.

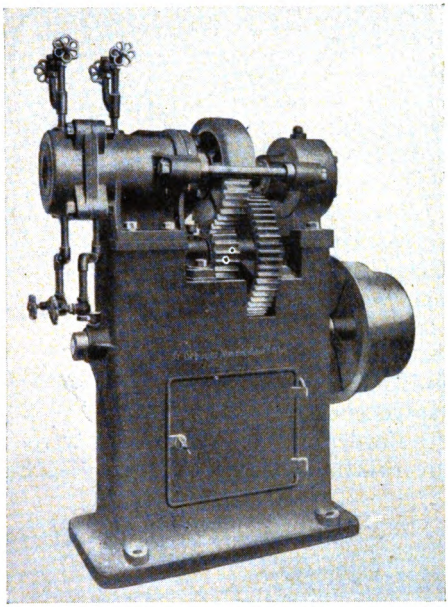


Fig. 28. Schlauchmaschine von Fr. Gebauer, Berlin.

Weiter gebraucht man die Maschine zum Umspritzen von Gegenständen und ist sie für diesen Zweck zum Umkleiden von Kabeln in entsprechender Anordnung besonders geeignet.

Die Maschine besteht aus einem mit Dampf heizbaren doppelwandigen Zylinder, in dem eine Schnecke, die sogenannte Förderspindel, liegt. Dieselbe wird durch ein Schneckenrad- oder mehrfaches Stirnrädervorgelege angetrieben.

Je nach Größe des zu spritzenden Querschnittes ist auch die Tourenzahl der Förderspindel verschieden, und um eine Maschinengröße in dieser Beziehung mehrfach verwenden zu können, erfolgt der Antrieb durch Stufenscheiben. Der Zylinder und Antrieb ist durchgängig auf einem gemeinsamen, kräftigen Rahmen oder Ständer montiert.

Die Einführungsöffnung für den Gummi soll die Förderspindel, um diesen gut einzuziehen, tangential treffen. Um dies noch besser zu erzielen, ist die Spindel unter der Öffnung als ein Vieleck ausgebildet.

Als bester Querschnitt für die Gänge der Förderspindel hat sich die Form eines länglichen abgerundeten Dreiecks bewährt.

Dem heizbaren Zylinder ist ein gleichfalls doppelwandiger heiz-

Digitized by Google

barer Kopf, der Mundstückhalter, vorgeschraubt, der die verschiedenen auswechselbaren Querschnittscheiben aufnimmt. Weiter ist noch zwischen Mundstück und Ausgang der Schnecke ein Kreuz angebracht, in das beim Spritzen von Schläuchen der den inneren Durchmesser der Schläuche angebende Dorn eingeschraubt wird.

Will man nun einen Schlauch von bestimmtem äußerem und innerem Durchmesser herstellen, so wird die entsprechende Scheibe mit dem ausgearbeiteten, dem äußeren Durchmesser entsprechenden Kreis und der dem inneren Durchmesser entsprechende Dorn eingesetzt. Beim Spritzen von vollen Querschnitten bleibt der Dorn weg.

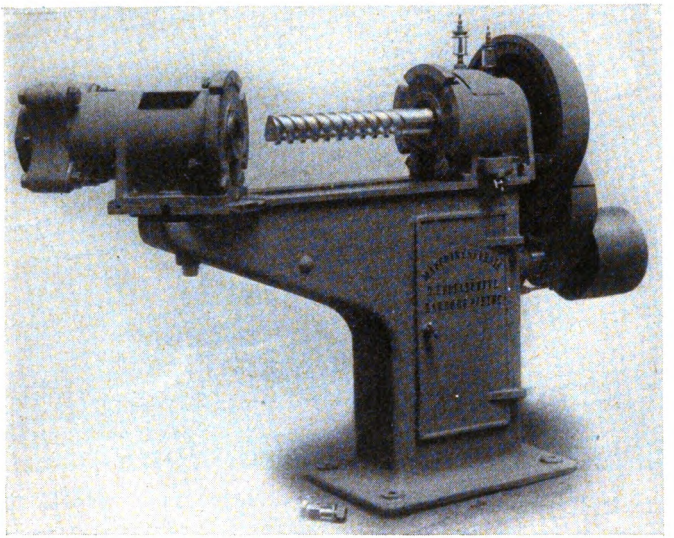


Fig. 29. Schlauchmaschine der Harburger Eisen- und Bronzewerke.

Bei kleineren Querschnitten ist der Mundstückhalter für zwei, drei und mehr Scheiben mit Dornen eingerichtet, um mehrere Schläuche, Drähte oder Schnüre zu gleicher Zeit herstellen zu können.

Für Schläuche aus verschieden gefärbten Gummimischungen wird so verfahren, daß entweder mit zwei verbundenen oder mit einer Schlauchmaschine gearbeitet wird, welch letztere dann im Preßkopf eine besondere Kammer für die zweite Gummimischung besitzt.

Sollen Schläuche oder Umhüllungen auf Stangen, Rohre oder Drähte aufgespritzt werden, so ist entweder zum kontinuierlichen Einführen derselben die Förderspindel hohl herzustellen oder der Mundstückkopf ist so anzufertigen, daß die Stangen usw. im rechten Winkel zur Förderspindel den Mundstückkopf passieren. Im ersteren Falle kann man nur stets eine, im anderen Falle aber eine

Digitized by Google

oder mehrere Umspritzungen vornehmen, wenn der Kopf danach eingerichtet ist; doch ist hier die Konstruktion der Mundstücke besonders sorgfältig auszuführen, damit nicht durch die Pressung im Winkel ein einseitiger Druck und damit eine ungleichmäßige Wandung erzielt wird.

Um die Pressung am Mundstück, also am Ausgang der Maschine zu regeln, ist noch zum Abnehmen des Gummis bei zu großem Druck ein Hahn anzubringen.

Fig. 29 ist ein instruktives Bild einer Schlauchmaschine der Harburger Eisen- und Bronzewerke, welche sich dadurch auszeichnet, daß der Zylinder bequem von der Schnecke abgezogen und auf einer kleinen Drehscheibe zur Reinigung abgedeckt werden kann.

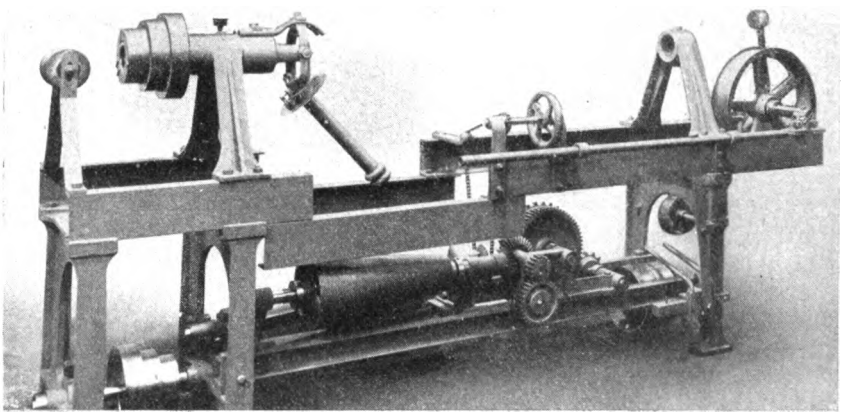


Fig. 30. Schlaucheinwickelmaschine der Harburger Eisen- und Bronzewerke.

Fig. 30 stellt eine Schlaucheinwickelmaschine dar bei der Montage. Die Maschine kann Schläuche bis 80 mm äußeren Durchmesser bis dreifach einwickeln, sie ist während des Ganges regulierbar und braucht zur Bedienung nur einen oder zwei Arbeiter.

Streichmaschine.

Da bei der Gummifabrikation vielfach gestrichene Stoffe Verwendung finden, sei die Streich- oder Spreadingmaschine an dieser Stelle neben dem Streichkalander erwähnt. Mit dieser Maschine werden Stoffe mit in Benzin, Benzol usw. gelöstem Gummi gestrichen, um eine absolut innige Verbindung zwischen Stoff und Gummierung zu erhalten. Meist werden mehrere Striche ausgeführt mit verschiedenen Lösungen und zur Erreichung bestimmter Effekte usw. Anderseits kann man aber auch durch mehrfaches wiederholtes Streichen auf einer hierzu besonders präparierten Unterlage Gummiplatten herstellen, von

Digitized by Google

denen die Unterlage alsdann entfernt wird. Diese letztere Fabrikation findet bei Herstellung von Gummifäden usw. Anwendung.

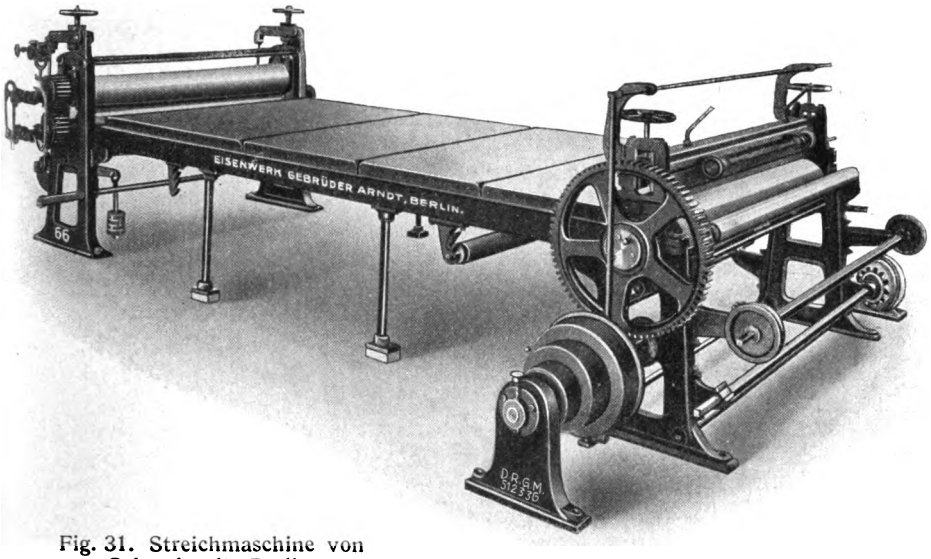


Fig. 31. Streichmaschine von Gebr. Arndt, Berlin.

Die Streichmaschine (Fig. 31) besteht aus dem Streichmesser, der Auftragwalze, deren Stellung zum Messer die Strichstärke angibt, und dem 3—4 m langen heizbaren Tisch, über welchen der gestrichene Stoff schwebend gezogen wird, um das Benzin, Benzol usw. zu verdampfen. Am Ende des Tisches ist die Abzugstrommel und vor derselben ein Ausbreiter angebracht, der etwa sich bildende Falten beseitigt. Zum selbsttätigen Aufwickeln des gestrichenen Stoffes ist eine Aufwickelvorrichtung, zum Abwickeln des Mitläufer- und des ungestrichenen Stoffes sind Abwickelvorrichtungen vorgesehen. Die Streichmaschine wird auch mit Rücklauf- und Talkumiereinrichtung vielfach und praktisch versehen. Der Streichkalander ist ein Dreiwalzer, bei dem die Mittelwalze bei vier Umdrehungen in der Minute stärker beheizt wird und zur Stofführung

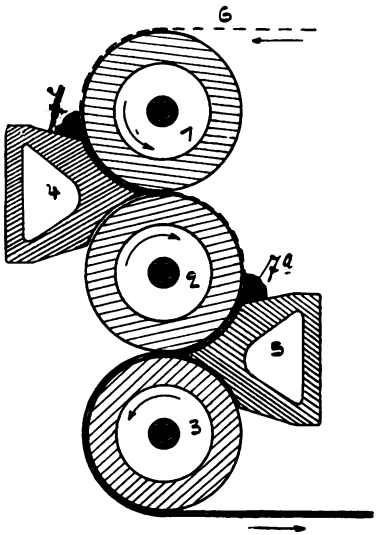


Fig. 32. Streichkalander nach Coulter.

Digitized by Google

dient, während die oberste und untere Walze etwas schneller laufen. Vorgesteckt wird zwischen oberer und Mittelwalze auf dem Stoff. Es ist hier nötig, auf sorgfältige faltenfreie Stoffzufuhr (Abwicklung) und Abnahme (Aufwicklung) zu achten. Zum doppelseitigen Streichen dient der Dreiwalzenkalander mit Streichkörper nach COULTER (Amer. Pat. 616 434, Fig. 32). Bei diesem Apparat liegt vor den Walzen 1 und 2 ein Streichkörper 4, der zwischen die Walzen greift und auf dieselben genau eingestellt werden kann. Ein gleicher Streichblock liegt auf der entgegengesetzten Seite bei 5. Der Stoff 6 läuft über Walze 1 ein und erhält vom vorgearbeiteten Kautschukstück 7 die untere und von 7a die obere Gummidecke. In geübten Händen ist der friktionierte Zweiwalzer eine vorzügliche Streichmaschine.

C. Apparate und Maschinen zur Vulkanisation.

Das endgültige Fertigmachen des verschiedenartig geformten und konfektionierten Kautschukgegenstandes wird durch die Vulkanisation bewirkt, welche in einer chemischen Bindung des Schwefels bzw. Schwefelchlorürs an die eigentliche Kautschuksubstanz besteht. Bei dem Hauptteil der Industrie wird diese Bindung durch Wärme herbeigeführt und nur bei einem beschränkteren Kreis von Gegenständen wird auf kaltem Wege diese chemische Wirkung herbeigeführt. Man bezeichnet daher den Vulkanisationsvorgang vielfach einfach als das Brennen oder Heizen.

Vulkanisierofen und Kessel.

Zur Ausführung der Warmvulkanisation dienen Vulkanisieröfen, Vulkanisierkessel und Vulkanisierpressen.

Vulkanisieröfen oder -kammern sind geschlossene, meist gemauerte Räume, in denen heiße Luft zirkuliert, die durch zweckentsprechend angeordnete Heizröhren erzeugt wird. Sie finden Anwendung für Artikel, die, wie Schuhe, Schuhartikel und Stoffe, weder in Formen noch eingewickelt vulkanisiert werden können.

Die Vulkanisierkessel dienen zum Vulkanisieren der verschiedenartigsten Gegenstände und sind je nach ihrer Verwendung sehr verschieden in ihrer Bauart.

Formartikel werden in durch Schrauben- oder Zusammenspannvorrichtungen geschlossenen Formen in die Kessel eingebracht. Schläuche, Gummiwalzen, Platten usw. werden vorher eingewickelt und dann in den Kessel gefahren usw. Wieder andere Gegenstände werden einfach in Talkum gebettet und frei geheizt usw.

Je nach der Art und Größe der zu vulkanisierenden Waren verwendet man stehende und liegende Kessel im Durchmesser von 500

Digitized by Google

bis 3000 mm und in der Höhe bzw. Länge von 600 mm bis 40 m. Kessel im Durchmesser von 500—700 mm und einer Länge bis zu 40 m finden für Schläuche Anwendung, dieselben heißen deshalb auch allgemein Schlauchkessel.

Die Heizung der Kessel geschieht durch gespannten direkten Dampf. Die Kessel sind mit Manometer, Sicherheitsventil und der zugehörigen Armatur versehen.

Will man in Kesseln statt mit Dampf mit heißer Luft vulkanisieren, so wird der Kessel mit einem zweiten Mantel umgeben und der Zwischenraum zur Dampfheizung benutzt, doch versieht man in diesem Falle mitunter die inneren Kessel auch mit einer Dampfschlange. Man muß in diesen Fällen Vorsorge treffen, daß die Luftschicht im Innenkessel

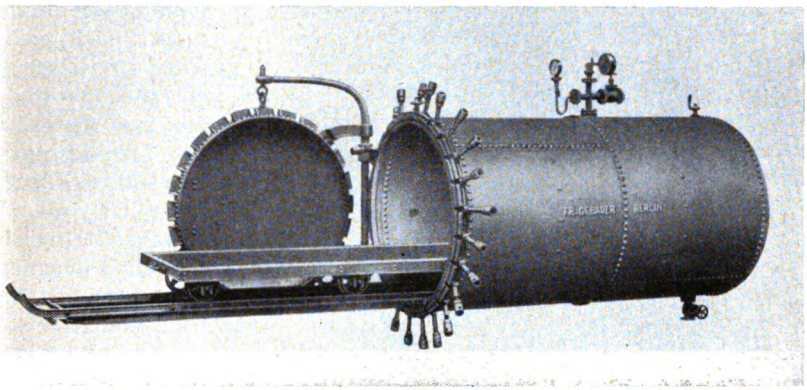


Fig. 33. Vulkanisierkessel mit Wagen von Fr. Gebauer, Berlin.

auch gleichmäßig durchgewärmt wird, wozu eine gewisse Bewegung derselben erforderlich ist.

Bei der Vulkanisation von Gummischuhen kommen neuerdings doppelwandige Kessel von etwa 3 m Durchmesser und 3—4 m Länge zur Verwendung, in denen mit Luftdruck von etwa 4 Atm. gearbeitet wird, wodurch ein etwaiges Blasigwerden der Ware verhindert werden soll.

Sämtliche Kessel sind zur Einbringung der Ware einseitig, mitunter auch beiderseitig an den Stirnwänden mit leicht zu öffnenden Deckeln oder Türen versehen. Meist sind dieselben an Scharnieren oder einem kleinen Kran angebracht, mit Laufrolle und Schiene versehen usw. und werden durch Klappschrauben dampfdicht aufgeschraubt oder durch exzentrische Hebel usw. verschlossen.

Zwischen Deckel und Kessel befindet sich ein Dichtungsring aus Packung, Bleirohr usw. An Stelle Deckelschraubenverschlusses kommt mitunter auch der sogenannte Bajonettverschluß zur Anwendung, dessen Konstruktion als allgemein bekannt vorausgesetzt wird.

Digitized by Google

Zum Einfahren der Waren mittels Wagen in den Kessel sind in demselben Gleise angebracht (vgl. Fig. 33).

Die Konstruktion der Wagen richtet sich nach deren Verwendung und hat man unter anderem Plateauwagen, Wagen mit Gestell, mit Wasserkästen usw.

Von den Kesselsystemen ist ein von HEIL konstruierter Kessel, welcher von der Firma FR. GEBAUER unter Patentschutz hergestellt wird, zu nennen (Fig. 34). Dieser Kessel ist doppelwandig. Dampfanschluß ist sowohl für den Mantel wie für den Innenkessel vorgesehen. Der letztere ist außerdem so armiert, daß er an die Vakuumleitung bzw. eine spezielle Vakuumpumpe angeschlossen werden kann. Der Innenkessel hat weiter eine exzentrisch gelagerte Trommel, die zur Aufnahme des Vulkanisationsgutes dient. Diese Trommel wird von einem außerhalb des Kessels liegenden Vorgelege automatisch umschaltend in Rechts- und Linksrotation versetzt.

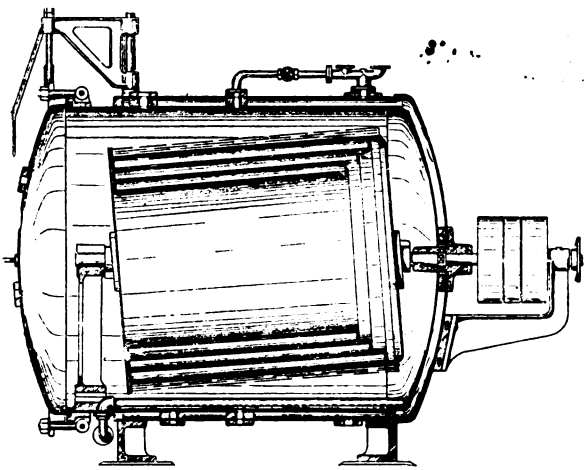


Fig. 34. Vulkanisierkessel nach Heil.

Der Heilkessel eignet sich besonders zur Vulkanisation von Gummiplatten usw. wegen der gleichmäßigen Wärmeeinteilung und ist besonders für gummierte Adern und Kabel gedacht zur Vermeidung der Verlagerung der Isolierungen.

Die Wandstärken der Vulkanisationskessel richten sich nach dem Durchmesser derselben und nach dem Dampfdruck, mit welchem geheizt werden soll.

Vulkanisationspressen.

Die Vulkanisierpressen dienen hauptsächlich zum Vulkanisieren von Artikeln in Formen (Stempel) und von glatten Sachen (wie Gurte, Platten, Matten, Läufer), Bällen, Puppen, Hartgummiartikeln usw.

In der Konstruktion unterscheidet man besonders drei Typen und zwar solche mit Handbetrieb, bei welchen die Pressung entweder direkt mittels Handrad und Spindel oder bei größeren Pressen mittels Handrad, Schnecken, Schneckenrädern und Spindeln betätigt wird (Fig. 35).

Digitized by Google

Weiter unterscheidet man Typen mit Riemenantrieb, bei denen die Schließung oder Öffnung der Pressen, damit die Arbeit schneller verläuft, durch Riemenzug mittels Riemenscheibenvorgelege geschieht. Die Pressung selbst wird auch hier von Hand aus vorgenommen. Die Riemenscheiben werden vielfach der einfacheren Konstruktion der Pressen wegen auf die auf der auf und nieder gehenden Preßplatte sitzende Antriebswelle gesetzt, was jedoch nicht vorteilhaft ist, da alsdann die Riemenscheiben gleichfalls mit auf und nieder gehen und so eine Verlängerung und Verkürzung der Riemenlänge stattfindet. Praktischer und konstruktiv richtiger ist es, die untere Preßplatte, den Preßtisch, mit einem Kopfstück zu verbinden, an das dann der ganze Antrieb montiert wird, so daß die obere Preßplatte sich zwischen Preßtisch und Kopfstück bewegt. Um die Preßplatten mit Dampf heizen zu können, sind dieselben mit Dampfkanälen versehen. Um mehrere Pressungen und Preßstücke mit einem Male ausführen zu können, werden die Pressen als Etagenpressen ausgebildet, d. h. es werden eine oder mehrere heizbare Zwischenplatten noch eingefügt, die an der obersten an den Spindeln befestigten Platte derartig aufgehängt werden, daß sie sich erst in einem bestimmten Abstande mit heben und sich dann so auch nacheinander schließen.

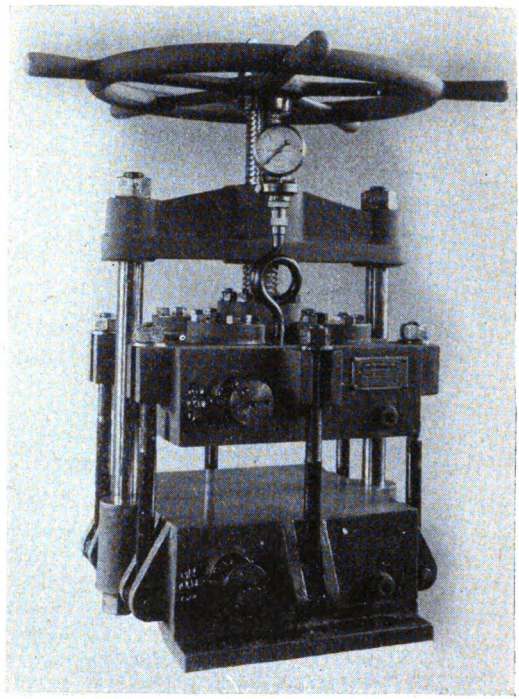


Fig. 35. Spindel-Vulkanisierpresse der Harburger Eisen- und Bronzewerke.

Die Heizplatten werden entweder in Stahl mit eingebohrten Kanälen, wohl die beste und dauerhafteste Art, oder in Gußeisen mit eingegossener schmiedeeiserner Heizschlange oder aber in Gußeisen mit eingegossenen Kanälen hergestellt.

Um nach der Pressung den Druck längere Zeit zu halten, werden wohl vielfach die Platten mit Klappschrauben zusammengehalten,

Digitized by Google

doch sollte die Übersetzung in Spindeln und Schneckenübersetzung derartig groß sein, daß durch deren Selbsthemmung die Klappschrauben überflüssig würden. Um bei endlosen Stücken, wie Matten, Läufern, Treibriemen, Transportgurten usw., beim Weiterdurchziehen einer doppelten Vulkanisation zu begegnen, werden in neuerer Zeit die beiden Stirnseiten jeder Heizplatte mit heizbaren Konsolen versehen, um so einen allmählichen Übergang der Vulkanisation zu erzielen.

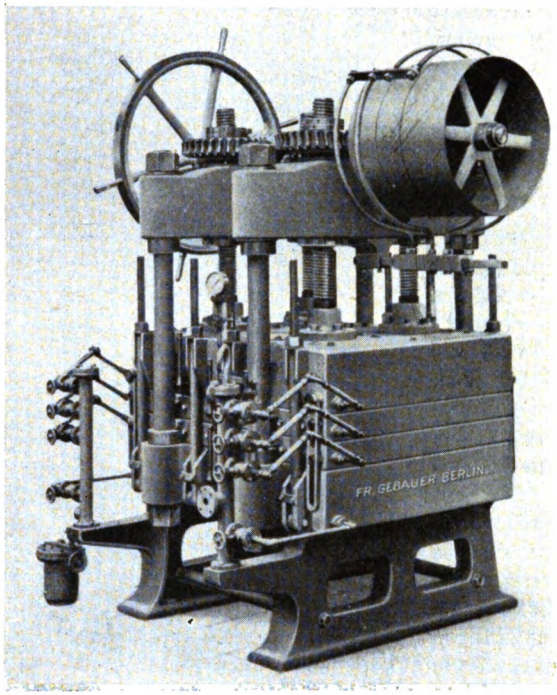


Fig. 36. Vulkanisierpresse mit Riemenantrieb von Fr. Gebauer, Berlin.

Bei Pressen zur Vulkanisation von Riemen und Transportbändern werden diese mit Riemenstreckern ausgerüstet. Es ist dies eine Vorrichtung, bei welcher auf der einen Stirnseite durch zwei aufeinander zu pressende Klemmplatten der Riemen gehalten wird, während auf der entgegengesetzten Seite zwei gleiche Klemmplatten durch Spindeln mit Schneckenradübersetzung mittels Handrad bewegt und so der Riemen bewegt, also gezogen (gestreckt) werden kann. Die Einrichtung wird auch mit hydraulischer Einspann- und Streckvorrichtung gebaut (hydraulische Presse mit hydraulischer Streckvorrichtung, Fig. 37).

Im Betrieb am einfachsten und praktischsten sind jedenfalls Pressen

Digitized by Google

mit hydraulischem Antrieb. Dieser geschieht durch Handdruckpumpen oder durch maschinell angetriebene Pumpwerke. Fig. 38 ist ein solches hydraulisches Vierkolbenpumpwerk mit Hoch- und Niederdruck für Riemenantrieb. Die Pressen sind vielfach auch mit Akkumulatoren für den Druckausgleich versehen in großen Anlagen.

Die Konstruktion der hydraulischen Pressen ist derartig, daß das Fußstück, welches den Preßzylinder trägt, mittels Säulen mit dem Kopfstück verbunden ist. Im Preßzylinder bewegt sich der Preßkolben, welcher den Preßtisch mit heizbarer Preßplatte trägt. Die zweite Preßplatte ist am Kopfstück befestigt. Bei Etagenpressen sind die heizbaren Zwischenplatten ähnlich wie bei Pressen mit Hand- bzw.

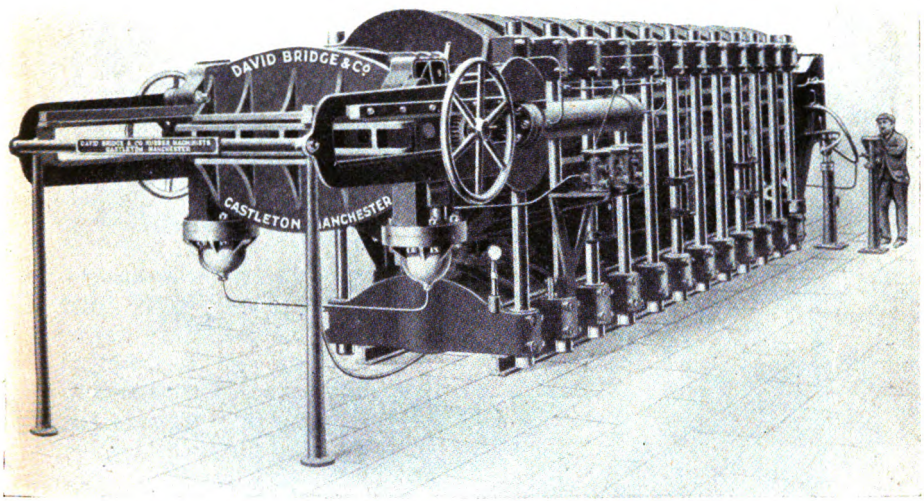


Fig. 37. Hydraulische Presse mit hydraulischer Streckvorrichtung.

Riemenbetrieb am Kopfstück aufgehängt. Die Pressen werden in allen verschiedenen Größen ausgeführt und je nachdem auch mit mehreren Preßzylindern versehen. Um die Pressen leichter beschicken zu können, sieht man vielfach, besonders bei Etagenpressen, einen durch hydraulischen Druck für die verschiedenen Etagen verstellbaren Einlagevortisch vor (Fig. 40).

Eine besonders vielfach verwendbare Konstruktion der hydraulischen Presse ist die von drei Seiten zugängige sogenannte Schwanenhalspresse. Dieselbe wird meist nur einetagig gebaut, doch kommen auch Modelle mit zwei Etagen und solche mit zwei und mehr Stempeln vor. Diese Bauart ist besonders schwer gehalten und vielfach sehr brauchbar. In Fig. 39 ist eine Köbersche Zweizylinderpresse dargestellt.

Digitized by Google

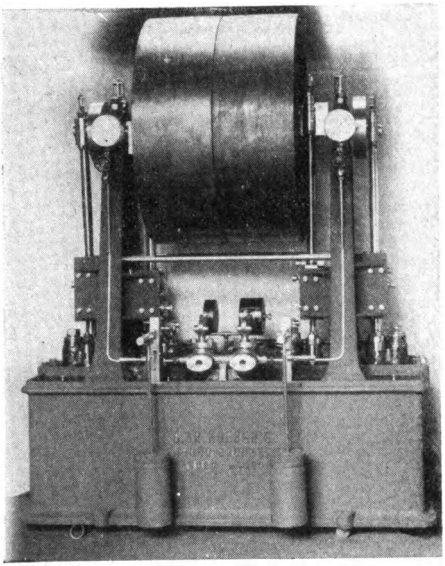


Fig. 38. Hydraulisches Vierkolbenpumpwerk der Harburger Eisen- und Bronzewerke.

Fig. 39. Köbersche Schwanenhals-Zweizylinderpresse der Harburger Eisen- und Bronzewerke.

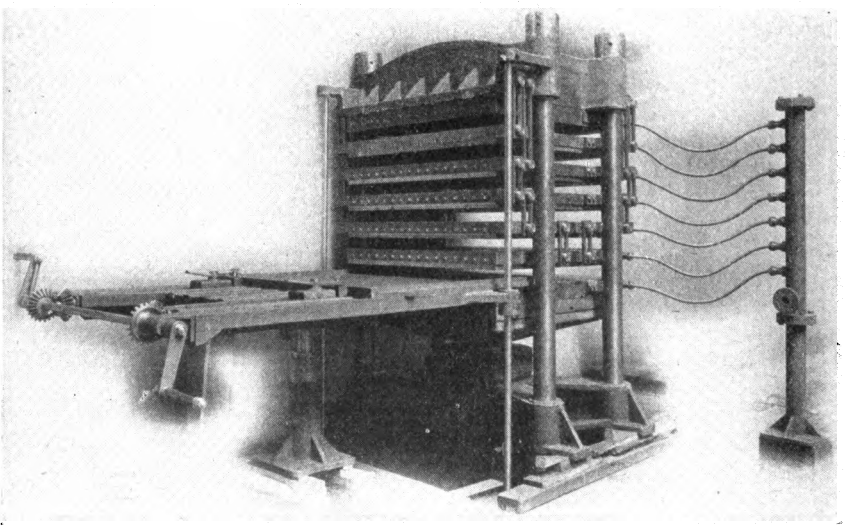


Fig. 40. Hydraulische Etagenpresse mit ausziehbarem hydraulisch-beweglichem Tisch der Harburger Eisen- und Bronzewerke.

Digitized by Google

Man hat nun mit gutem Erfolg Vulkanisierkessel mit Presse kombiniert und sogenannte Kesselpressen (Autoklavenpressen) konstruiert, die sich in der Autoreifenfabrikation sehr gut bewährt haben. Sie mögen hier gleich kurz näher besprochen werden.

Die Autoklavenpresse, auch Kesselpresse genannt, hat meist hydraulischen und nur selten Spindelantrieb. Der Preßtisch wird rund im Durchmesser von etwa 1250 mm ausgeführt, die ganze Presse ist von einem Kessel, welcher sich heben und senken, oder einer Glocke, die sich abheben läßt, umgeben und kann durch diesen Mantel die Presse mittels Verschraubung dampfdicht eingeschlossen werden. Nachdem nun die Formen in die Presse eingebracht sind, wird gepreßt, der Mantel dann geschlossen und hierauf mit Dampf geheizt. Zu beachten ist hierbei, daß die Formen an ihren Stirnseiten Kanäle (Nuten) erhalten, damit der Dampf gut zirkulieren kann.

Meistens dient noch eine ähnliche Presse ohne Ummantelung als Vorpresse.

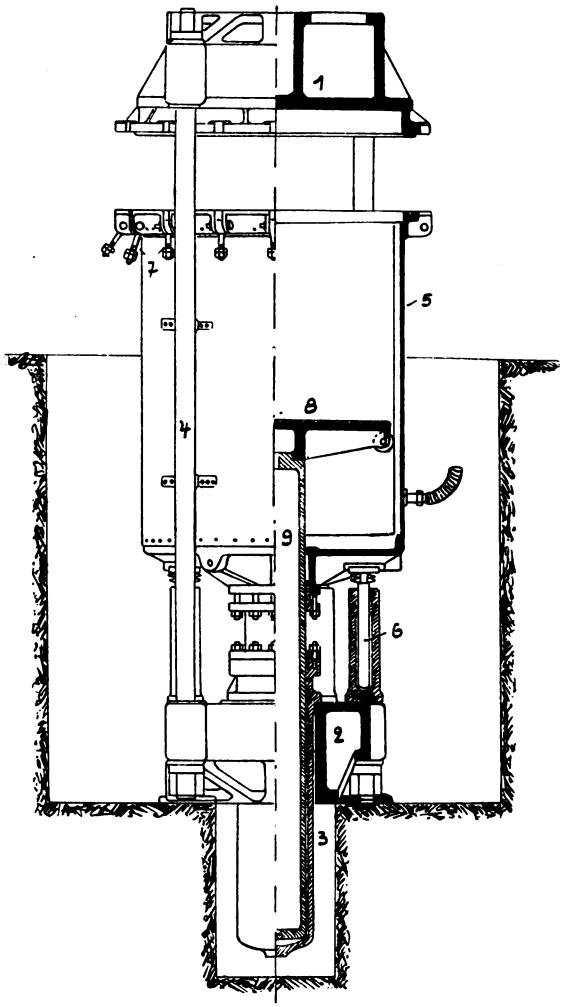


Fig. 41. Stehende Mantelpresse.

Daß zur leichteren Handhabung der schweren Formen ein Kran oder mindestens eine Laufkatze verwendet wird, braucht nur erwähnt zu werden. Die Fig. 41 und 42 zeigen eine stehende und liegende Mantelpresse im idealen Schnitt. Die Bilder sind ohne Beschreibung verständlich. Auf eine Reihe weiterer Konstruktionen der Vulkanisiereinrich-

Digitized by Google

tungen kann hier nicht eingegangen werden. Erwähnt seien die Vulkanisierpressen mit Hebelantrieb von SEIBERLING (Amer. Pat.658 472), die Anordnung von GRATAMA (D.R.P. 198 881) und GAMMSTER (D.R.P. 202 592) und ähnliche zur kontinuierlichen Vulkanisation geführter Streifen, Bänder usw. durch beheizte Röhren usw. Endlich seien genannt die heiße Vulkanisation für Stoffstücke, die langsam wandernd durch eine entsprechend beheizte Luftkammer passieren. Neuerdings führen sich hier und da die älteren Systeme von Vulkanisierkesseln wieder ein, bei denen der Mantel den Dampferzeugungskessel bildet. Auch indifferente komprimierte Gase werden nach dem Erwärmen unter Druck zur Vul-

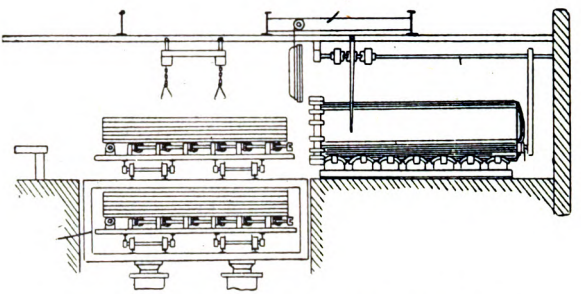


Fig. 42. Liegende Mantelpresse von Shaw.

kanisation benutzt, wobei ein dem Dampfdruck gegenüber höherer Druck im Brennkessel ist.

Formartikel.

Für die verschiedenartigen Gegenstände, welche in Formen gearbeitet und vulkanisiert werden, dienen verschiedenartige Formkonstruktionen. Wegen der vielen Spezialformen usw. muß auf Spezialdarstellungen verwiesen werden. Allgemein ist zu sagen, daß die Formen von zwei Grundprinzipien aus konstruiert werden. Es sind dies die der Schrauben- und der Klammer- oder Spannerbefestigung. Es werden in den Formen weiche und harte Artikel, wie Absätze, Stopfen, Puffer, Platten, Reifen, chirurgische Artikel, Bälle, Puppen, Spritzen und vieles andere, geformt und vulkanisiert. Die größeren Formen sind mit Dampf- und Wasseranschluß versehen.

D. Maschinen für die Hartgummifabrikation.

Gleiche Maschinen wie bei der Weichgummiwarenfabrikation kommen auch bei der Hartgummiwarenfabrikation zur Anwendung, wie Wasch- und Mischwalzwerke, Plattenkalander, Pressen und Schlauchmaschinen. Zum Zerkleinern von Hartgummiabfällen bedient

Digitized by Google

man sich der Kreuzschlagmühlen und der Mahlwalzwerke; diese gleichen genau den Mischwalzwerken, nur daß die Walzen bedeutend größere Friktion haben. Kollergänge und andere Naßmahlwerke sind im Gebrauch und sehr leistungsfähig. Bei gewissen Artikeln verwendet man Zinnfolien und zur Herstellung derselben kommen Zinnfolienkalander in Betracht. Es sind dies besonders stark gebaute Zweiwalzenkalander,

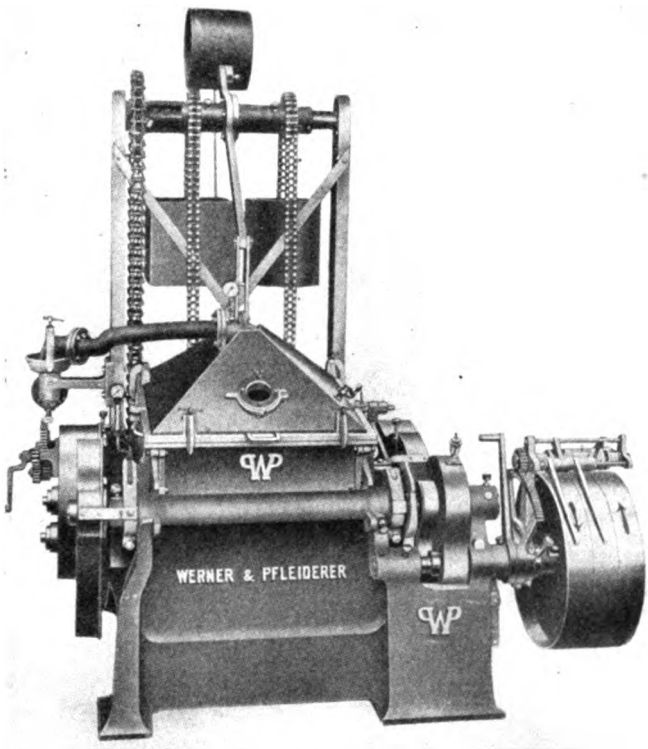


Fig. 43. Vakuumkneter.

in der Konstruktion ähnlich den Gummikalandern. Außerdem finden bei dieser Fabrikation vielfach Kniehebelpressen zur Darstellung von Formartikeln Verwendung.

Die Vulkanisation erfolgt gleichfalls in Kesseln oder Pressen, wie solche beschrieben wurden, vielfach in Wasser, Glyzerin usw.

Als Spezialmaschinen wären hier zu erwähnen Drehbänke und Poliermaschinen und für Kammfabrikation noch Kammschneide- oder -ausstechmaschinen.

Digitized by Google

E. Maschinen für Patentgummiartikel u. a.

In dieser Sonderabteilung der Kautschukwarenindustrie werden nach den Wasch- und Mischmaschinen noch andere Vorbereitungsmaschinen und Anlagen gebraucht.

Die Mischung wird luftfrei und teigig geknetet in sogenannten Mastikatoren. Es sind dies stark gebaute Knetmaschinen verschiedener Spezialkonstruktion. Neben den Maschinen, welche nach dem System WERNER & PFLEIDERER und in mehr oder weniger gleichwertiger Nachbildung desselben gebaut werden, kommen meist solche in Frage, in

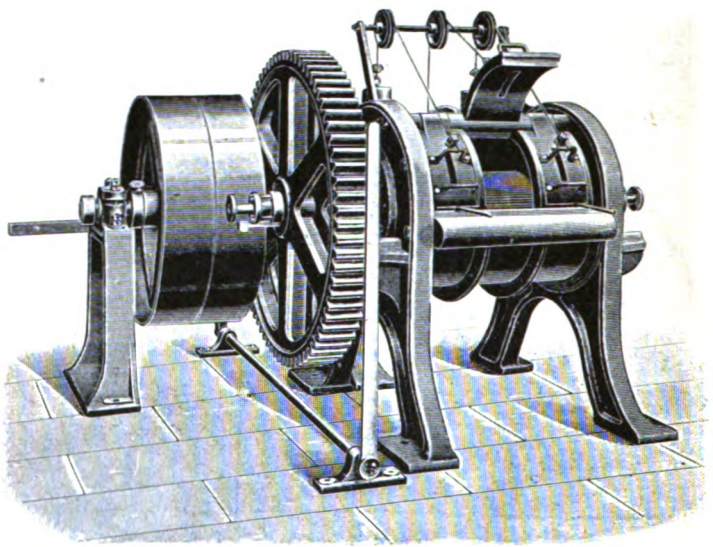


Fig. 44. Mastikator von Heinr. Schirm, Leipzig-Plagwitz.

denen eine stark geriefelte Knetwalze mit Kühlvorrichtung im Gehäuse läuft und zwischen Walze und Wand die Durchknetung stattfindet. Fig. 43 zeigt den Apparat von WERNER & PFLEIDERER, Cannstatt, der auch unter Luftverdünnung arbeitet, Fig. 44 den alten Mastikator.

Ferner sind die starken gußeisernen Blockformen zu erwähnen. Diese haben zur Stabilisierung schmiedeeiserne Schrumpfringe. Die lichte Weite der Formen beträgt 400 mm im Mittel.

Zum Vor- und Nachpressen der Masse in den Blockformen dienen Pressen. Diese sind mit mechanischem Schneckenantrieb versehen oder als starke Spindelpressen ausgebildet (Fig. 45). In letzterem Falle bestehen sie einfach aus zwei Säulen, die durch Traversen verbunden sind, welche das Gewinde für die Schraubenspindel tragen. Mit diesen Pressen werden auch die Dorne in die Blöcke eingepreßt bzw. aus denselben wieder

Digitized by Google

entfernt. Diese Dorne bilden bei der späteren Bearbeitung der Blöcke die Dreh- und Lagerachsen derselben.

Der zuverlässig gepreßte Block wandert dann in den Kühlkeller. Die Kälte in demselben wird mit Eismaschinen erzeugt. Es dienen hierzu bisher meist Ammoniakeismaschinen, bei denen bekanntlich die Kälte durch Verdunstung des zur Flüssigkeit kondensierten Ammoniaks erzeugt wird. Die Energiezufuhr wird zur Kompression des verflüssigten Gases verwendet und ist somit der Prozeß ein kontinuierlicher. Neuerdings kommen auch die Kohlensäure-Eismaschinen in den Gummiwarenfabriken in Aufnahme. Sie sind in der Anschaffung um ein geringes teurer, aber in der Leistung etwas rationeller und beruhen im Prinzip auf der gleichen Arbeitsgrundlage der Kälteerzeugung durch Wärmeabsorption beim Übergang vom flüssigen Aggregatzustand in den gasförmigen. Wegen näherer Details muß auf Spezialwerke verwiesen werden.

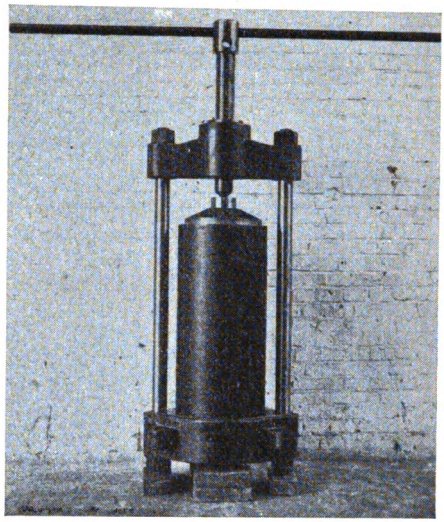


Fig. 45. Blockpresse mit Form für Patentgummifabrikation von H. Berstorff, Hannover.

Ein wichtiges Hilfsmaschinchen im Kühlraum ist der richtig eingebaute Ventilator zur Bewegung der Luft.

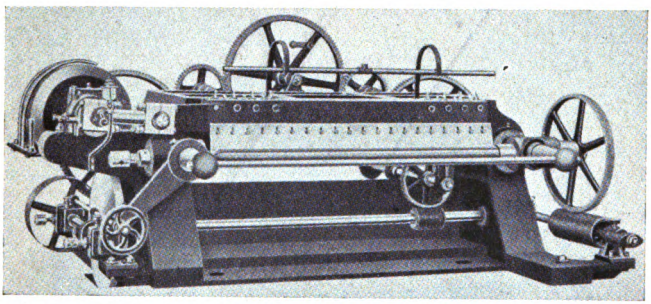


Fig. 46. Automatische Rundblockschneidemaschine von Berstorff, Hannover.

Die ausgefrorenen und zuverlässig verdichteten Blöcke kommen nun zur Rotations-Rundblockschneidemaschine und werden hier zu Platten geschnitten. Diese Maschine ist eine geniale Konstruktion, welche zuverlässigste automatische Arbeit an Stelle der manuellen

Digitized by Google

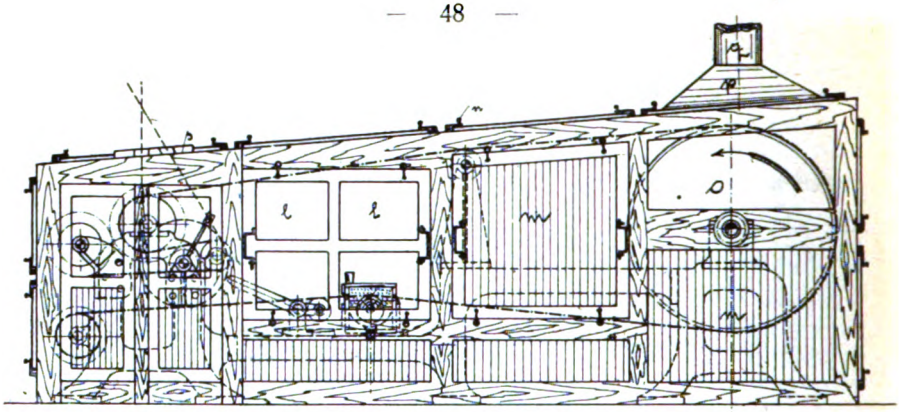


Fig. 47. Vulkanisiereinrichtung für Patentgummiartikel von Frankenberg (D.R.P. Nr. 144 802).

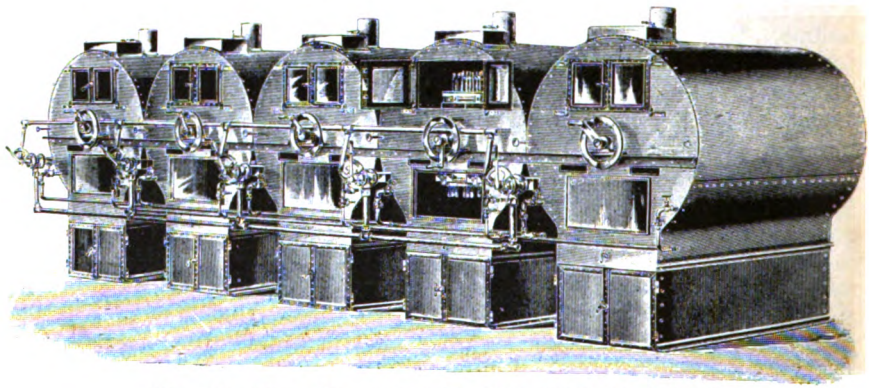


Fig. 48. Einrichtung zum Tauchen nahtloser Artikel.

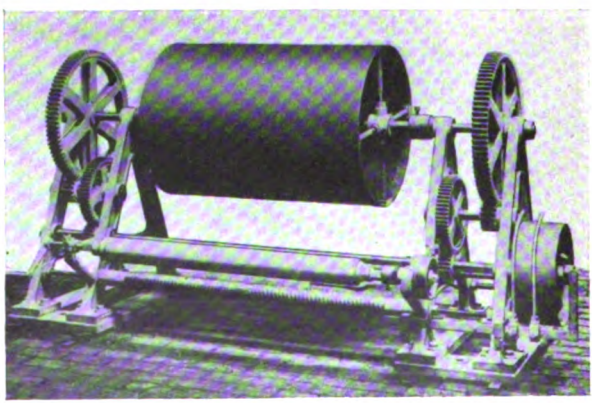


Fig. 49. Platteneinwickelmaschine von Paul Tröster in Hannover-Wülfel.

Digitized by Google

setzt. Die Konstruktion dieser Maschine ist so, daß die Blöcke in langsame Rotation versetzt werden. Ein durch Wasserzufluß feucht gehaltenes Messer bewegt sich kurz hin und her und schneidet so vom Block die Platte in beliebig eingestellter Stärke ab. Es bewegt sich mit der Umdrehung des Blokkes automatisch allmählich dessen Achse zu (Fig. 46).

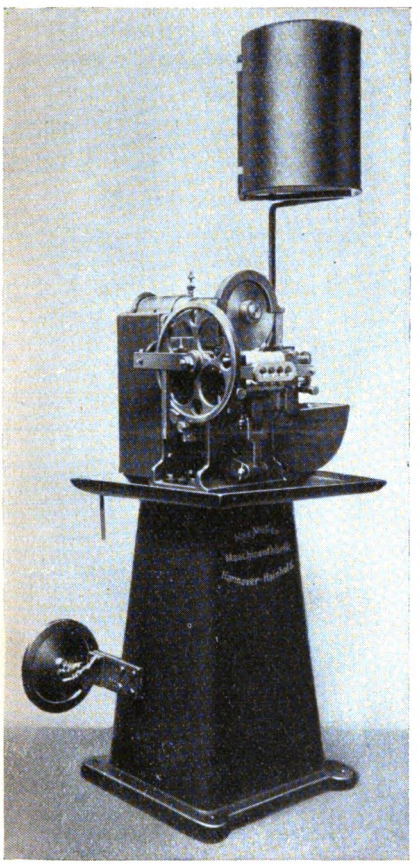


Fig. 50. Flaschenscheibenschneidemaschine von Max Müller, Hannover-Hainholz.

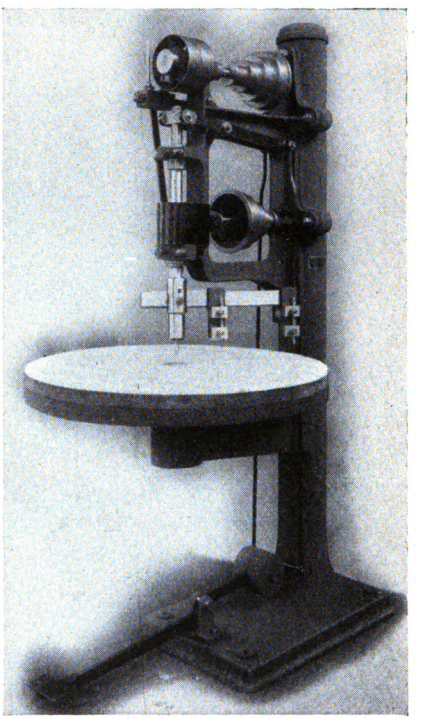


Fig. 51. Ring- und Plattenschneidemaschine der Harburger Eisen- und Bronzewerke.

Vulkanisation der Patentgummiartikel.

Die Arbeit der Vulkanisation bewirken bei diesem Fabrikationszweige zum Teil Maschinen, weil die Vulkanisationsmittel schädlich für den Arbeiter sind und in Mischung mit Luft durch Entzündung explosionsartig verbrennen. Man hat daher Maschinen für diese Zwecke konstruiert (FRANKENBERG, SCHIRM u. a., Fig. 47), welche diese Arbeit unter gut beobachtbarem Gehäuse derart ausführen, daß alle

639855

Digitized by Google

Gase sicher und unschädlich abziehen. Beim Wegleiten der Gase muß darauf geachtet werden, daß dieselben schwerer als Luft sind und nur unten abgesogen werden können. Ferner wird mit vergastem Vulkanisationsmittel in Schränken und durch Tauchen in geschmolzenen Schwefel gearbeitet.

Formartikel aus Lösung.

Die geformten Artikel (nahtlose) aus Lösung werden heute gleichfalls maschinell gemacht. Der von der Firma SCHIRM gebaute Apparat

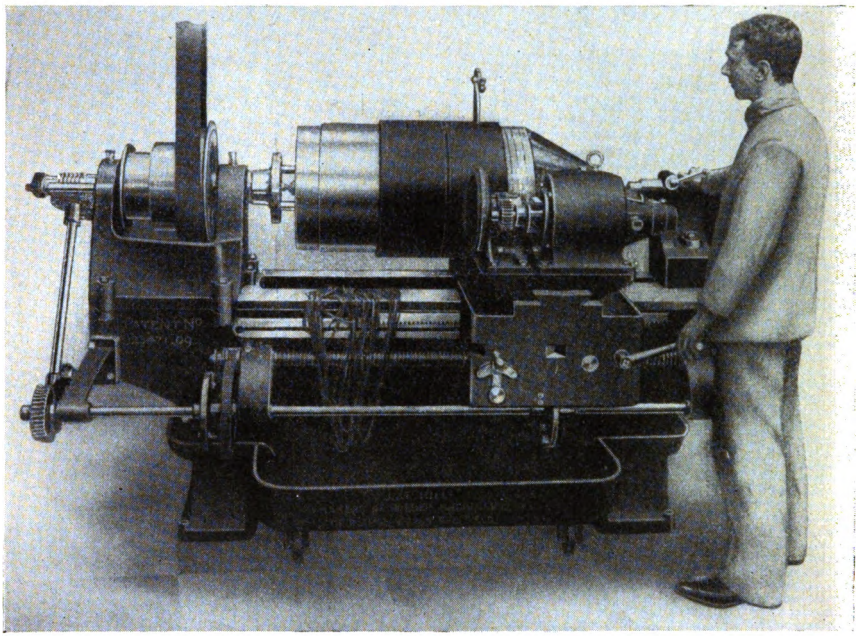


Fig. 52. Schneidemaschine für Fäden, Bänder und Ringe.

ist außerordentlich leistungsfähig. Wie die Fig. 48 zeigt, werden unter Abschluß gegen Außenluft ganze Bataillone von Formen auf einmal in die betreffende Lösung gebracht. Sie verweilen hier kurze Zeit, laufen ab und werden vorsichtig trocken geblasen, nachdem sich das Formbrett wieder umgekehrt hat. Das Wiedergewinnen des Lösungsmittels ist eine akute Frage und wird voraussichtlich bald gelöst sein. Schon jetzt wird an einigen Stellen mit Wiedergewinnung gearbeitet. Sehr wichtig ist auch die Sicherstellung des Lösungsmittels im Betrieb und in der Lagerung. (System MARTINI u. HÜNECKE, PINTERT u. a.)

Digitized by Google

Sonstige allgemeiner verwendete Maschinen.

Das hydraulische Pumpwerk, welches für die Presserei und Vulkanisation vielfach in den verschiedensten Abmessungen Anwendung findet, wird mit und ohne Akkumulatoren angewendet. Ein typisches Beispiel einer schweren Arbeitsmaschine zeigt Fig. 38.

Von den Wickelmaschinen, die für verschiedenartige Artikel vor ihrer Vulkanisation benötigt werden, ist ein System für Schläuche bereits vorher erwähnt. Solche Maschinen dienen für die mannigfachsten Artikel, wie Schläuche, Platten, Bänder, Stoffe, Reifen usw. Eine Platteneinwickelmaschine zeigt Fig. 49. Hier ist die Einwicklung Ersatz für die Preßform.

Von den Schneidevorrichtungen sind die Stoffschneidetische und -maschinen zu nennen, weiter diejenigen für Ringe, Fäden usw. Außerdem wird vielfach nach der Schablone mit Hand geschnitten. Eine große Bedeutung haben auch die Formstanzmaschinen, z. B. für Gummiabsätze und Ähnliches. Fig. 50 zeigt eine Flaschenscheibenschneidemaschine mit kontinuierlichem Wasserzulauf, Fig. 51 eine solche für Ringe und Scheiben und Fig. 52 für Fäden, Bänder usw. Die Maschinen arbeiten automatisch. Auf eine detaillierte Beschreibung muß hier verzichtet werden.

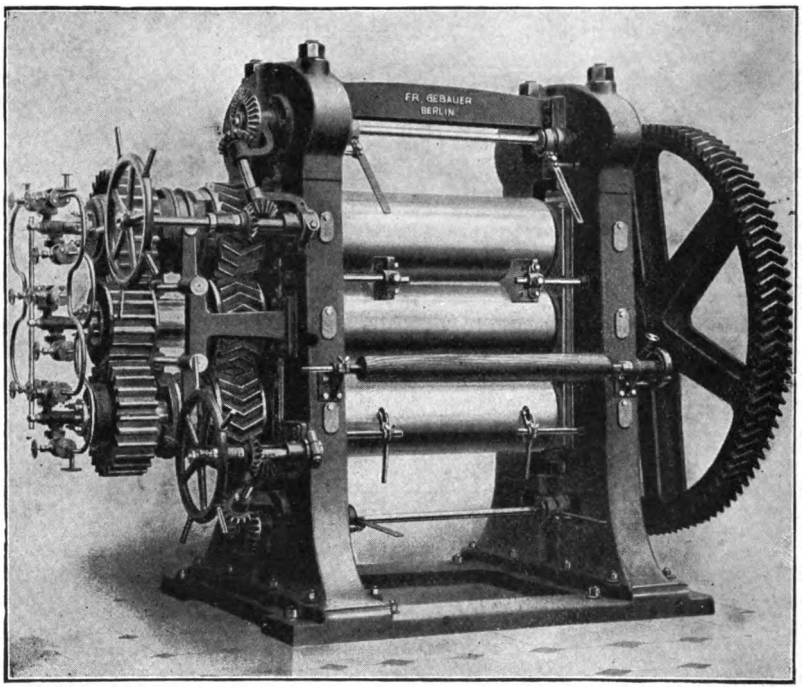
Eine sehr kompliziert gebaute, aber einfach und zuverlässig arbeitende Maschinenanordnung dient für die verschiedenen Arbeiten der Kabelfabrikation. Wegen Einzelheiten muß auf das betreffende Heft dieser Monographien verwiesen werden.

Digitized by Google

Fr. Gebauer, Berlin

Maschinenfabrik

Gegründet: 1833 ca. 2000 Arbeiter



Alle Maschinen und Apparate für die

Gummiwarenfabrikation

in modernster zweckentsprechender Konstruktion.

Feinste Referenzen von I. Firmen des In- und Auslandes.

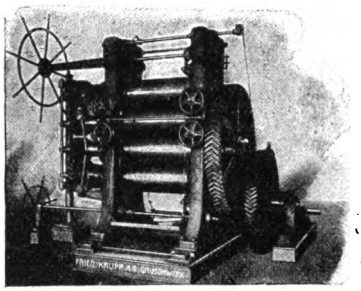
Digitized by Google

GUMMI-MASCHINEN

Wasch-, Misch- u. Mahlwalzwerke, Kalander, Schlauch-, Wickel- und Streichmaschinen, Vulkanisierpressen, Sonstige Pressen nebst Zubehör.

Walzwerke und Gießvorrichtungen für Zinnblätter zur Herstellung von Hartgummiwaren.

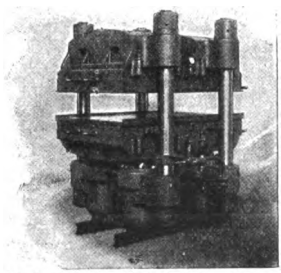
Einrichtungen zur Verarbeitung von Altgummi. Maschinen zur Herstellung isolierter Leitungen.



Vierwalzen-Kalander.

Rohgummi-Maschinen:

Walzwerke zum Vor- und Nachwaschen von Rohgummi.
Walzwerke zum Entwässern von Rohgummimasse, Blockgummipressen, Zapfmesser.
Vollständige Anlagen zur Behandlung von Rohgummi.



Hydraulische Vulkanisierpresse.

Zuckerrohr-Walzwerke,
Fasergewinnungsmaschinen
„NEU-CORONA“ Pat. Boeken,
Raspadoren -:- Faser-Bürstmaschinen,
Maschinen zur Kaffeebearbeitung,
Einrichtungen für Ölfabriken.

FRIED. KRUPP A.-G. GRUSONWERK
MAGDEBURG-BUCKAU.

Digitized by Google

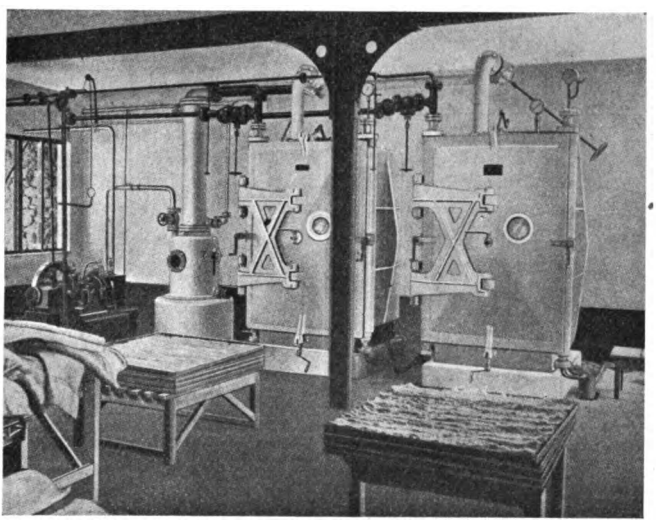
Emil Paßburg, Maschinenfabrik,
BERLIN NW.

Vacuum-Trocken-Apparate.

Gegen 3000 Vacuumanlagen für alle Zwecke geliefert.

1. **Vacuum-Trocken-Schränke** für Kautschuk und Rohgummifelle. Sie trocknen bei **niedrigster Temperatur** im Laufe weniger Stunden alle Sorten von Kautschuk unter Vermeidung der Oxydation. Allein für Kautschuk über 300 Vacuum-Trocken-Anlagen in Europa, Indien, Ceylon, Amerika und anderen Ländern **mit großem Erfolg** geliefert.

2. **Rotierende Vacuum-Trocken-Apparate** für regenerierten Gummi und Füllmaterialien. Prima Referenzen.

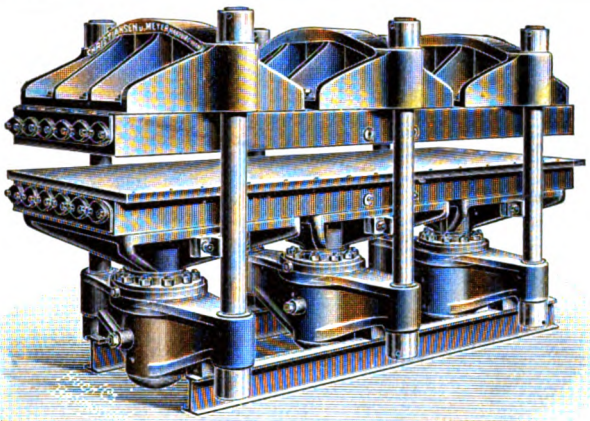


Einrichtung von chemischen und anderen Fabriken, Salinen etc.

Dampfmaschinen, Luftpumpen,
Kompressoren, Kondensatoren, Roh-Öl-Motoren,
Eis- und Kühl-Anlagen.

5 Grand Prix, 2 Ehrendiplome, 5 Goldene Medaillen.

Digitized by Google



Maschinen für die Gummifabrikation

Wasch-Walzwerke	Beschick- und Streckvorrichtungen
Misch-Walzwerke	Autoklaven-Pressen
Mahl-Walzwerke	Hydr. Pump-Werke
Kaliber-Walzwerke	Akkumulatoren
Kalander m. 2, 3 u. 4 Walz.	Vulkanisier-Kessel
Misch-Knetmaschinen	Misch- und Löse-Kessel
Wasch-Knetmaschinen	Ring- und Plattenschneidemaschinen
Schlauch-Maschinen	Formen für Auto- und Fahrradreifen
Streich-Maschinen	Einwickelmaschinen für Pneumatiks
Zerreiß-Maschinen	
Hydr. Vulkanisier-Pressen	
Schnitzel-Maschinen	
Spindel-Vulkan.-Pressen	

fertigen nach langjährigen Erfahrungen in bester Konstruktion und tadelloser Ausführung

Christiansen & Meyer

Maschinen- und Dampfkesselfabrik

HARBURG bei Hamburg.

Digitized by Google

C. G. HAUBOLD jr., G. m. b. H.

Etabliert 1837. **Chemnitz** Ia. Referenzen.

(Sachsen).

Kalander, Walzwerke, Pressen, Schlauch-Maschinen, D. R. G. M., Spreading-Maschinen

etc.

in bestens bewährter Konstruktion und Ausführung, mit den **neuesten Verbesserungen** ausgestattet.

EISENWERK GEBR. ARNDT

G. m. b. H. Telegramm-Adresse: Arndtwerk Berlin. Teleph.-Anschl.: Amt Moabit, 1525 u. 1526. **Berlin N. 39.**

MASCHINEN

zur Fabrikation von

Gummi, Galoschen, Balata-Riemen, Guttapercha, It-Platten, Celluloid.

Asbest · Cement · Schiefer.

Digitized by Google

Monographien zur Kautschuktechnik.
Herausgegeben von der Redaktion der „Gummi-Zeitung", Berlin.

II.

Die Fabrikation

des

Bereifungsmaterials.

Von

Ing. **E. Regler** und Dr. **Fritz Frank.**

Mit 76 Abbildungen.

Berlin 1913.
Union Deutsche Verlagsgesellschaft.
Zweigniederlassung Berlin.

I.S.M.

Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
CANCELLED
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
R 1913 L

Alle Rechte vorbehalten.

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Digitized by Google

Vorwort.

Das vorliegende Heft ist das zweite unserer Sammlung von Einzeldarstellungen aller Gebiete der Kautschukgewinnung und -verarbeitung, die in zwangloser Folge, immer ein zusammengehöriges Gebiet zusammenfassend, alle Fragen der Kautschuktechnik behandelt. In bezug auf den Gegenstand kann sich die Sammlung nicht völlig an eine bestimmte Reihenfolge binden.

Die Sammlung umfaßt folgende Hefte:

I. Maschinen für die Fabrikation von Gummiwaren;
II. Die Fabrikation des Bereifungsmaterials;
III. Botanisches, Wildkautschuk und Plantagenkautschuk;
IV. Kautschukgewinnung und -aufbereitung;
V. Wäscherei, Mischerei, Füllmittel und Farbstoffe;
VI. Isolierte Leitungen;
VII. Hartgummi und Hartgummiersatz;
VIII. Die Fabrikation der Weichgummiwaren.

Weiter sind in Aussicht genommen Darstellungen über Kautschukhandel, Kautschukchemie, und Prüfung von Kautschuk und Kautschukwaren.

Die Redaktion der Gummizeitung, Berlin.

Digitized by Google

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

Digitized by Google

Inhaltsübersicht.

Seite

A. Vollgummibereifung 7

1. Vollgummireifen für Fuhrwerke mit Pferdebetrieb 7
2. Vollgummireifen für Kraftfahrzeuge 12
   - Massivreifen auf Stahlband vulkanisiert 13
   - Das Belegen des Stahlbandes mit Gummi 15

B. Pneumatikbereifung 20

1. Fahrradreifen 21
   - Unvulkanisierte Drahtdecken 22
   - Vulkanisierte Drahtdecken 24
   - Hydraulische Preßverfahren für Fahrradreifen 26
   - Vincentsche Presse mit Formkern 29
   - Fahrradreifen mit Wulsträndern 30
   - Fahrradluftschläuche 32
2. Pneumatikreifen für Aeroplane 35
3. Pneumatikreifen für Kraftwagen 35
   - Gleitschutzreifen mit Stahlnieten 46
   - Gleitschutzreifen mit Ledergleitschutz 48
4. Luftschläuche für Automobilreifen 49
5. Palmer-Cord-Reifen und andere Spezialkonstruktionen . . 53
6. Prüfung der Automobilbereifung 57
7. Behandlung und Beanspruchung der Bereifung 60
8. Reparaturwerkstätte, Reparaturen 62
   - Reparatur von Laufdecken 62
   - Reparatur von Luftschläuchen 65

Digitized by Google

Digitized by Google

A. Vollgummibereifung.

Die Vollgummibereifung[1]) kann in zwei Gruppen geteilt werden:
1. Vollgummireifen für Fuhrwerke mit Pferdebetrieb.
2. Vollgummireifen für Kraftfahrzeuge.

Vollgummireifen sind zuerst 1856 von FULLER erwähnt, 5 Jahre später wurden derartige Bereifungen für die Droschken in London eingeführt. 1883 wurde die Felge mit dem schwalbenschwanzförmigen Ausschnitt für CARMONT geschützt. 1890 fand WELCH die Fixierung der Reifen durch Drahteinlagen (Brit. Pat. 14 563/1890).

1. Vollgummireifen für Fuhrwerke mit Pferdebetrieb.

Die einfachste Art dieser Reifen ist die, welche unter der Bezeichnung „Aufspannreifen" bekannt ist. Da dieser Reifen durch seine eigene Spannung auf der Felge festgehalten wird, muß die Qualität verhältnismäßig zäh sein, damit sich der mit Spannung auf die Felge gezogene Reifen nicht nach kurzer Benutzung ausweitet und abfällt.

Der Reifen muß auch sehr genau vulkanisiert sein, da er sonst verschiedene Fehler hat. Ist die Vulkanisation zu gering, dann weitet sich der Reifen nach kurzer Zeit aus, fängt auf der Felge an zu wandern, scheuert sich ab und fällt von derselben. Ist die Vulkanisation dagegen zu stark, dann verträgt der Reifen in der Regel nicht das Aufspannen und reißt.

Die Herstellung der Aufspannreifen erfolgt fast ausschließlich auf der Schlauch- oder Spritzmaschine[2]). Es wird nach bekannter Art eine Schnur von annähernd dem Querschnitt gespritzt, der in einer Form vulkanisiert werden soll. Diese Schnur wird dem erforderlichen Reifenumfang entsprechend abgeschnitten und beide Enden abgeschrägt. Die abgeschrägten Enden werden mit einem in Benzol getauchten Lappen überwischt und miteinander verbunden. Durch kräftiges Anrollen und Klopfen mit einer Eisenrolle muß man für gute Verbindung sorgen. Durch Belastung des endlos verbundenen unvulkanisierten Reifens überzeugt man sich, ob die Verbindung gut hält.

---

[1]) Allgemeines über Maschinen, Fabrikationseinrichtungen usw. vgl. Heft I, und über die Kautschukauf- und -zubereitung und Mischerei Heft V dieser Monographien.

[2]) Spritzmaschine mit offenem Formmundstück.

Digitized by Google

Die Vulkanisation kann verschieden erfolgen. Eine zweckmäßige Vulkanisation erfolgt in Formen, die nach einer Seite offen sind (Fig. 1). Solche Formen können in größerer Anzahl in eine hydraulische Vulkanisierpresse gebracht werden, in welcher die Vulkanisation fast ganz vorgenommen wird. Die fast ausvulkanisierten Reifen werden dann aus den Formen herausgenommen und diejenigen von gleichem Umfang auf Blechzylinder aufgezogen und hierbei so umgekippt, daß der Reifen die Stellung bekommt, wie er sie auf dem Rade hat. Diese besteckten Zylinder werden in einen Vulkanisierkessel gebracht und kurze Zeit nachvulkanisiert.

Diese Arbeitsweise macht es möglich, mit einer geringen Anzahl Formen größere Mengen Reifen herzustellen und zuverlässige Arbeit zu liefern. Eine andere Arbeitsweise ist das Vulkanisieren der Reifen in geschlossenen Formen (Fig. 2), die in Bügel gespannt und im Vulkanisierkessel vulkanisiert werden. Diese Arbeitsweise erfordert viele Formen, außerdem ist das Einspannen in Bügel sehr zeitraubend. Hierbei kommt noch der Umstand in Betracht, daß die Schrauben der Bügel nicht zuverlässig sind und die Ware nicht immer gleichmäßig ausfällt. Viel bequemer und ebenso sicher lassen sich Reifen in Formen im hydraulischen Autoklavenkessel vulkanisieren. Hierbei fallen natürlich die Schrauben und Bügel weg und können ganze Sätze Formen, je nach der Tiefe des Vulkanisierkessels, gleichzeitig vulkanisiert werden. Diese Einrichtung hat die vorstehend beschriebene mit Anwendung von Bügeln und Schrauben fast ganz verdrängt.

Die Befestigung der Reifen auf der Felge erfolgt wie gesagt durch Spannung und werden die Reifen nur durch die Felgenhaken festgehalten (Fig. 3). Um die Reifen in der Felge besser zu verankern, werden häufig am Fuße des Reifens vor dem Aufspannen Querdrähte eingesteckt. Die Löcher hierfür werden entweder vorgebohrt oder eingebrannt und darnach die Stifte eingesteckt. Es ist wichtig, daß die Löcher für die Stifte sauber gebohrt oder gebrannt sind und die Stifte gut in den Löchern sitzen, weil sich sonst die Löcher rasch ausweiten und der Reifen reißt. Das Aufspannen der mit Querdrähten versehenen Reifen erfolgt, indem man den Reifen zuerst mit einem Rande in die Felge bringt (Fig. 4), sodann Stift für Stift mit Hilfe eines Hebels zuerst zur Seite drückt, um ihn schräg zur Felge zu stellen, und dann erst nach unten, damit er unter den Felgenhaken zu liegen kommt.

Eine andere Art von Aufspannreifen, die in Form von Schnüren in Längen bis 20 m in den Handel kommt, wird auf der Spritzmaschine in dem gewünschten Querschnitt gespritzt und dann frei, ohne Form vulkanisiert (Fig. 5). Diese Profile haben in der Regel einen stärker vorspringenden Fuß. Von dem ganzen Stück wird eine dem Umfang entsprechende, aber 3—5 % größere Länge abgeschnitten und unter Stauchung in die Felge gepreßt. Der gestauchte Reifen hat den Vorteil, daß er durch Schnitte nicht so leicht beschädigt wird wie der mit Spannung aufgezogene und daß deshalb die Verletzungen auch nicht

Digitized by Google

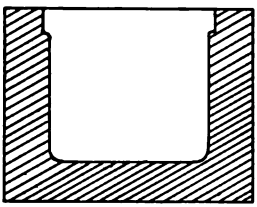


Fig. 1.

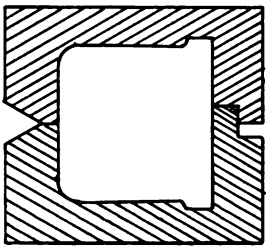


Fig. 2.

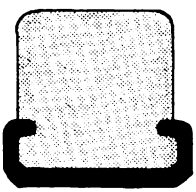


Fig. 3.

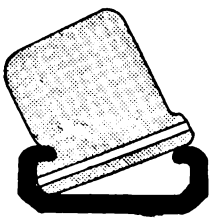


Fig. 4.

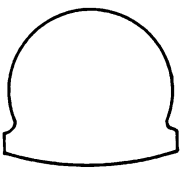


Fig. 5.

Fig. 6.

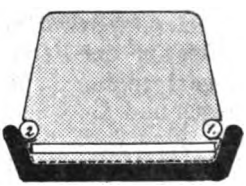


Fig. 7.

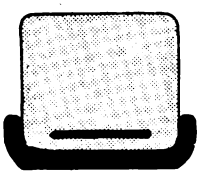


Fig. 9.

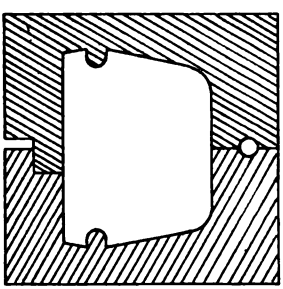


Fig. 8.

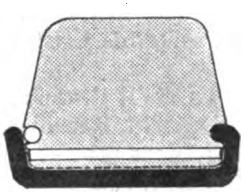


Fig. 8 a.

Digitized by Google

klaffen oder weiter einreißen. Aus demselben Gedankengang ist der Kellyreifen hervorgegangen. Derselbe ist in seiner Längsrichtung mit zwei Bohrungen versehen (Fig. 6), in welche zwei Drähte eingezogen werden. Dieser mit Drähten versehene Reifen wird auf die Felge aufgelegt, der Reifen an seinen Enden gestaucht und die Enden der Drähte werden elektrisch geschweißt. Durch Beklopfen der gestauchten Enden nähern sich diese, bis sie vollkommen aneinander liegen und schließen.

Die Vulkanisation dieser Reifen erfolgt in langen Eisenformen, und sind während der Vulkanisation Stahldrähte durch die Bohrungen gezogen, die am Ende Gewinde besitzen und angespannt werden können. Die Herstellung derartiger Reifen erfordert teure Einrichtungen, ohne damit die erwarteten Vorzüge zu erreichen. Die Drähte scheuern die Löcher bald aus und der Reifen fängt dann häufig an zu arbeiten, wodurch er nach einiger Zeit unbrauchbar wird.

Ein System, welches sich besser bewährt hat, ist das von dem Amerikaner J. A. SWINEHARDT erfundene. Fig. 7 zeigt den Querschnitt dieses Reifens. Derselbe wird auf der Schlauchmaschine in längeren Stücken hergestellt und auf einer Einsteckmaschine mit Querdrähten versehen. Der mit Querdrähten versehene Reifen wird in einer zweiteiligen Form (Fig. 8) vulkanisiert. Da die Drähte genau der Höhe der Form entsprechen, werden dieselben während der Vulkanisation zwischen den Formteilen festgehalten und können sich nicht verschieben. Von diesen Stücken wird ein dem Umfang entsprechendes Stück abgeschnitten, welches um 3—5 % länger ist als der Umfang. Um den Reifen auf der Felge festzuhalten, werden zu beiden Seiten Stahldrahtringe 1 und 2 (Fig. 7) aufgezogen, die auf dem Fuße des Reifens aufliegen und die Querdrähte niederhalten. Das Aufziehen ist sehr einfach. Man legt den Reifen in die konische Felge, sodann werden die Drahtringe an einer Stelle eingelegt und eine Zwinge mit breiten Backen an dieser Stelle festgeklemmt. Mit langen Stahlhebeln werden die beiden Drähte gleichzeitig von zwei Mann in die Felge gehoben. Es bleibt zum Schlusse nur noch ein kleiner Teil des Umfanges der Drähte außerhalb der Felge. Da der Gummi elastisch ist, drücken die angespannten Drähte den Gummi nieder, und man ist imstande, durch rasches Anheben den Rest der Drahtringe über die Felge in deren Lager zu heben. Bis zu gewissen Profilgrößen ist diese Befestigungsart sehr zuverlässig und einfach.

Fig. 8 a stellt dasselbe Profil dar, jedoch ist die Befestigung dadurch vereinfacht, daß die Felge einen einseitigen Haken hat, der den Fuß des Reifens übergreift, während die andere Seite des Reifens durch einen Drahtring festgehalten wird. Die letzte Form des Swinehardtreifens ist die wulstige des Luftreifens.

Der unter dem Namen „Reformreifen“ in den Handel gebrachte Wagenreifen (Fig. 9) hat ein im Fuße des Reifens einvulkanisiertes Stahl-

Digitized by Google

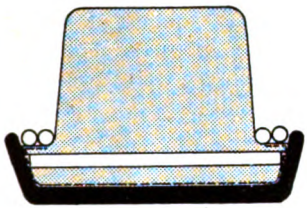


Fig. 9 a.

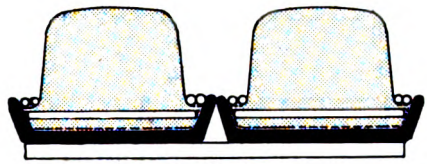


Fig. 10.

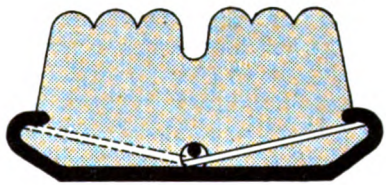


Fig. 11.

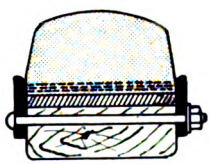


Fig. 12.

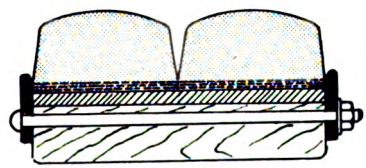


Fig. 12 a.

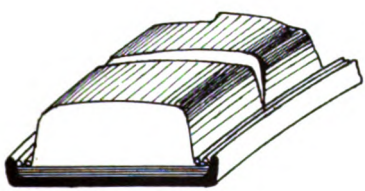


Fig. 13.

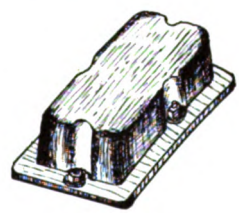


Fig. 14.

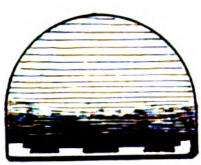


Fig. 15.

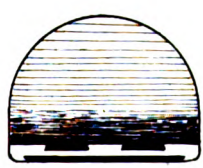


Fig. 16.

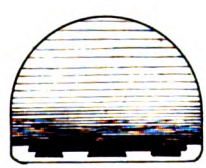


Fig. 17.

Digitized by Google

band. Das System wird dadurch kompliziert, weil eine Spezialfelge für die Befestigung des Reifens erforderlich ist.

Über Vollgummireifen für Fuhrwerke mit Pferdebetrieb noch mehr zu sagen, scheint nicht erforderlich, da dieselben in einigen Ländern durch die pneumatischen Bereifungen allmählich verdrängt werden dürften. Ein neuer Aufschwung der Massivreifenindustrie dürfte durch die Umformungsverfahren für Altgummisorten von ROUX, GARE u. a. zu erwarten sein. In England laufen schon sehr viele umgeformte Reifen und auch hier sind sehr wertvolle Versuchsobjekte im Betriebe. Das Verfahren, welches mehrfach unter Patentschutz steht, beruht darauf, die alten Reifen zu Pulver auf besonderen Maschinen zu vermahlen und dann unter hohem Druck und Wärme automatisch zusammenzupressen und zu schweißen. Die Formstücke laufen wie bei der Spritzmaschine kontinuierlich und in beliebiger Länge. Man ist bis zu großen Durchmessern für Omnibus und Lastwagen gekommen, die durchaus zuverlässig verarbeitet sind. Vielfach werden die Bereifungen nach diesem Verfahren unter Kontrakt ausgeführt, derart, daß die Abnutzung bezahlt wird und die abgefahrenen Materialreste zur Umformung wieder zur Fabrik kommen. Dies System ist ja auch in der übrigen Reifenindustrie bei uns nicht ohne Beispiel. In Amerika und England ist es außerordentlich verbreitet. Ganz besondere Berechtigung erscheint es bei dem Umformungsprozeß zu haben und dem Fabrikanten einen gesunden Nutzen zu lassen. Der Nutzen liegt hier für den Fabrikanten in der etwas größeren Unabhängigkeit von der Marktlage, die mehr Sicherheit in die Verträge bringt.

Kleine Massivreifen sind auch die Kinderwagen- und Karrenreifen usw. Sie sind meist geringwertige, als Schnur gespritzte Fabrikate, welche auf die Felge geklebt werden.

2. Vollgummireifen für Kraftfahrzeuge.

Ebenso wie im Personentransport das Automobil eine ungeahnte Verbreitung gefunden hat, ist dasselbe auch für den Lastentransport in Verwendung und nimmt die Verwendung täglich zu.

Auch die Fabrikation von Kraftfahrzeugen für Lastentransport hat den Gummiwarenfabriken in der Herstellung von brauchbaren Gummireifen für diese Fahrzeuge eine schwierige Aufgabe gestellt. Die Gummiwarenfabriken erkannten aber den Wert des neu zu erschließenden Absatzgebietes und scheuten keine Opfer, um die ihnen gestellte Aufgabe zu lösen. In mancher Beziehung hatte der große Aufschwung der Fabrikation von Kraftfahrzeugen für den Personenverkehr die Vorbedingungen sehr günstig beeinflußt. Man konnte beobachten, daß mit der Entwicklung der Kraftfahrzeugindustrie die Verbesserung der Verkehrswege Schritt gehalten hat und es ist eine gute Straße die Hauptbedingung für die Verwendung von Vollreifen bei Kraftwagen für Lastentransport.

Digitized by Google

Man kann auch beobachten, daß Vollreifen auf Kraftfahrzeugen, welche in Städten verkehren, die Asphalt oder ähnliche glatte Straßenpflasterung haben, 15 000—20 000 km bis zur vollen Abnutzung laufen, während Reifen von derselben Qualität auf schlechten Straßen kaum 4000—6000 km laufen können. Daraus ist zu erkennen, daß der Gummiwarenfabrikant in manchen Fällen auch mit der besten Ware keinen Erfolg erzielen kann, wenn die Vorbedingungen, also in diesem Falle brauchbare Straßen fehlen.

Fast alle größeren Gummifabriken haben ihre eigenen Konstruktionen für die Befestigungen von Vollgummireifen an Fahrzeugrädern, und gibt es unzählige diesbezügliche Patente, doch sollen nur die bekanntesten Konstruktionen hier beschrieben werden:

Eine eigene Gruppe bilden die Vollgummireifen, welche ohne Zuhilfenahme eines Stahlbandes auf dem Rade befestigt werden. Hierher gehört der einfache und Zwillingsreifen von J. A. SWINEHARDT. Dieser erfordert außerordentlich gute Stoffunterlagen, worauf hingewiesen sein mag. Der einfache Reifen mit Querdrähten, wie Fig. 7, wird bis 100 mm Profilbreite hergestellt, und erfolgt bei größeren Profilen die Befestigung mit je zwei Seitendrähten (Fig. 9a). Derselbe Reifen kann als Doppelreifen verwendet werden (Fig. 10), indem man zwei Reifen von gleichem Profil nebeneinander auf ein Rad montiert. Eine andere Ausführungsart des Zwillingsreifens zeigt Fig. 11.

Fig. 12 und 12 a stellen die Befestigung des einfachen und doppelten Klemmreifens dar. Der Fuß dieses Reifens ist durch einige Gewebelagen versteift, und wird der Reifen durch zwei Seitenflansche festgehalten. Diese Befestigung ist zwar einfach, aber für schwere Wagen nicht zuverlässig.

Aus dem Bestreben, die verletzten Stellen eines Vollreifens reparieren oder durch gute Teile ersetzen zu können, entstand der Blockreifen. Derselbe besteht aus einer dem Umfang des Rades entsprechenden Anzahl von Segmenten oder Blöcken. Fig. 13 stellt ein solches Blocksystem dar, bei welchem Seitendrähte zur Befestigung dienen. Dieses System ist auch als Zwillingsreifen anwendbar. Fig. 14 zeigt ein anderes System der Befestigung von Blockreifen. Hier wird über die vorstehenden Teile des Blockes ein Eisenrahmen gelegt und mit vier Schrauben festgeschraubt. Der Blockreifen hat sich nur auf guten, glatten Straßen als brauchbar erwiesen, für schlechte Straßenverhältnisse ist er ungeeignet.

Massivreifen auf Stahlband aufvulkanisiert. Fig. 15, 16, 17 stellen je einen Querschnitt eines Massivreifens dar, bei denen die Verbindung des Gummireifens mit dem Stahlbande ersichtlich ist.

Fig. 15 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher bis auf eine Schmalseite des Stahlbandes dieses allseitig mit Gummi belegt ist. Diese Seite wird beim Montieren des Reifens auf das Rad als Druckfläche benutzt und heißt deshalb auch Montierseite.

Digitized by Google

Tabelle der äußeren Durchmesser der Räder für Automobil-Lastwagen.

Größenbezeichnung	Äußerer Durchmesser des Stahlbandes	Innerer Durchmesser des Stahlbandes
760 × 50	683	665
810 × 50	734	716
865 × 50	785	767
915 × 50	836	818
1115 × 50	1011	993
700 × 65	599	581
760 × 65	665	647
810 × 65	715	697
865 × 65	766	748
915 × 65	817	799
950 × 65	848	830
1050 × 65	948	930
700 × 75	582	560
760 × 75	645,5	623
810 × 75	696,5	674
865 × 75	747,5	725
915 × 75	798,5	777
965 × 75	849	827
1050 × 75	927	905
850 × 85	720	698
1080 × 85	946	924
760 × 90	621	599
810 × 90	670	648
830 × 90	685,6	661
900 × 90	754	733
1020 × 90	882	860
770 × 100	621	599
820 × 100	670	648
850 × 100	701	679
890 × 100	724	702
920 × 100	771	749
950 × 100	802	780
1000 × 100	850	828
1016 × 100	880	858
1050 × 100	901	879
820 × 120	660	638
850 × 120	701	679
900 × 120	721	700
950 × 120	789	767
1000 × 120	850	828
1010 × 120	850	828
1050 × 120	881	859
850 × 140	680	658
950 × 140	771	749
1050 × 140	868	846
970 × 160	770	748
1060 × 160	868	846

Digitized by Google

In Fig. 16 sind beide Schmalseiten unbelegt, während die Innenfläche dies nur zum größeren Teil ist.

In Fig. 17 ist die Innenseite und die beiden Schmalseiten unbelegt.

Die Herstellung aller drei Ausführungsarten erfolgt in gleicher Weise. Die inneren Durchmesser der mit schwalbenschwanzförmigen Nuten versehenen Stahlbänder sind bei Ausführung nach Fig. 15 im belegten Zustande in der Regel 1 mm kleiner als der äußere Durchmesser des Rades. Bei Ausführung nach Fig. 16 und 17 muß der innere Durchmesser des Stahlbandes genau mit dem äußeren Durchmesser des Rades übereinstimmen.

Die auf S. 14 gegebene Tabelle enthält alle Maße der gebräuchlichsten Radgrößen. Bei Rädern mit Holzkranz ist je nach der Holzart der Holzkranz 8—15 mm im äußeren Durchmesser größer zu halten, da sich derselbe um dieses Maß zusammenzieht, wenn die Stahlfelge im heißen Zustande aufgepreßt wird. Die angegebene Schrumpfung des Holzes ist ein annähernder und praktisch ermittelter Wert.

Für das Schrumpfen der Holzkränze beim warmen Aufziehen wird bei harten Hölzern 8—10 mm, bei weichen Hölzern 12 bis 15 mm im Durchmesser des Holzkranzes zugegeben.

Das Belegen des Stahlbandes mit Gummi. Wie beim Belegen von Metallgegenständen mit Gummi die allgemeine Regel gilt, daß das Metall vor dem Belegen sorgfältig gereinigt werden muß, ist beim Belegen der Bänder für Vollreifen auf die Vorbereitung und Reinigung ganz besondere Sorgfalt zu verwenden. Die mit schwalbenschwanzförmigen Nuten versehenen Bänder müssen überall rauh gedreht sein, wo dieselben mit Gummi belegt werden sollen.

Bevor man mit den Vorbereitungsarbeiten beginnt, überzeugt man sich, ob das Band genau rund ist. Da die Bänder nur 10—12 mm dick sind, verbiegen sich dieselben leicht und werden unrund. Ist das Band rund und fehlerfrei, dann wird dasselbe im Vulkanisierkessel einige Stunden bei möglichst hoher Temperatur erhitzt oder ausgebrannt. Hiernach putzt man das Band mit steifen Stahldrahtbürsten möglichst blank. Das blankgeputzte Band wird mit Benzol von anhaftendem Fett befreit. Das so weit vorbereitete Band soll nun möglichst nicht mehr direkt mit den Händen angefaßt werden. Es muß jetzt mit einer Schicht Paralösung bedeckt werden. Damit die Dicke der aufgetragenen Schicht besser beurteilt werden kann, färbt man die Lösung mit Zinkweiß und Kreide. Die gelöste Mischung enthält 18—20 % Schwefel und den entsprechenden Vulkanisationsbeschleuniger. Sie wird mit einem breiten Pinsel zwei- bis dreimal aufgetragen, bis sich eine undurchsichtige weiße Schicht gebildet hat. Nach jedem Anstrich muß zuverlässigst getrocknet werden.

Das so vorbereitete Band wird dann auf den rauhgedrehten Flächen mit Hartgummimischung je nach Ausführungsart (Fig. 15, 16 oder 17)

Digitized by Google

belegt. Der Hartgummibelag beginnt in den Schwalbenschwänzen und werden diese so sorgfältig mit Hartgummi ausgefüllt, daß keine Luft eingeschlossen wird. Der Hartgummibelag auf der Oberseite beträgt 2—3 mm. Auf diesen folgt eine ebenso dicke Zwischenlage aus einer Mischung von gleichen Teilen des Hart- und Weichgummis. Darauf folgt der weitere Aufbau des Reifens aus der Weichgummimischung.

Bei Massenfabrikation dieses Artikels kann das Belegen mit Weichgummi auch direkt vom Kalander erfolgen, indem man mehrere Reifen gleichzeitig gegen die Kalanderwalze drückt, welche die vorgewalzten, in bestimmte Breiten geschnittenen Gummistreifen an die zu belegenden Bänder abgibt, bis der erforderliche äußere Umfang erreicht ist[1]). Der

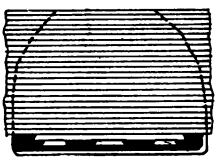


Fig. 18.

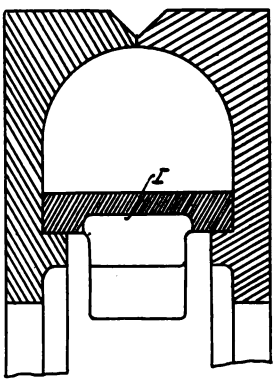


Fig. 19.

unvulkanisierte Reifen (Fig. 18) muß seinem Profil entsprechend beschnitten werden. Dies geschieht nach einer Profilschablone mit einem langen Messer von Hand oder noch genauer auf einer Drehbank. Der beschnittene Reifen wird auf den Innenring I der dreiteiligen Form (Fig. 19) aufgepreßt und dann in die Form eingelegt. Die Form ist vorher erwärmt worden und wird jetzt unter einer hydraulischen Presse zusammengedrückt. Jetzt hat man sich zu überzeugen, ob der Reifen die Form richtig ausfüllt. Dies geschieht dadurch, daß man die Form jetzt zur eingehenden Besichtigung öffnet. Ist der Reifen richtig geformt usw., dann wird er in einem Autoklavenkessel unter hohem hydraulischen Druck zur Vulkanisation gebracht (Fig. 20, vgl. auch Heft I, S. 43. Nach der Vulkanisation wird der Reifen vom Innenring I der Form unter einer hydraulischen Presse abgezogen.

Das Aufmontieren der Reifen auf die Fahrzeugräder soll nur von sachkundiger Hand erfolgen, da sonst großer Schaden angerichtet werden kann. Die Montage muß unter geeigneten Pressen vorgenommen werden, da der Reifen vollkommen fest auf dem Rade

[1]) Gewulstete oder glatte Massivreifen werden auch auf der Price-Maschine, welche nach Art der Dublierkalander arbeitet, aufgebaut.

Digitized by Google

sitzen muß, um ohne Störung zu arbeiten. Beim Aufpressen muß nur durch kontinuierlichen Druck gewirkt werden. Es darf absolut nicht auf den Reifen geschlagen werden, auch darf er sich nicht ecken.

Gerade diese Manipulation führt zu unangenehmsten Schwierigkeiten beim Verkaufe von Massivreifen überhaupt. Am besten ist es, wenn die einzelnen Verkaufsstellen eigene Pressen haben und die Reifen selbst auf die Räder montieren. In allen Fällen, in denen der Käufer selbst das Aufziehen auf die Räder vornehmen will, ist es wichtig, ihm genaue Vorschriften zu geben.

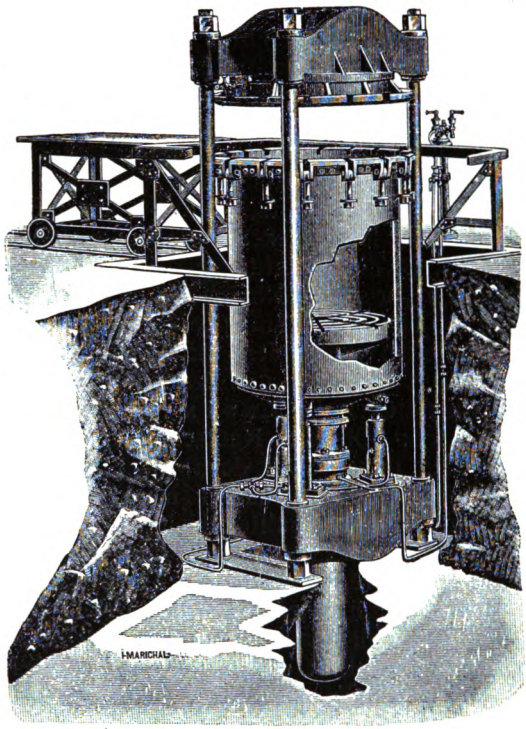


Fig. 20.

Der Käufer verfügt nicht über die entsprechenden Einrichtungen und meint sehr gut zu tun, wenn er dem nächsten Wagenschmied das Aufziehen der Vollreifen auf die Räder überläßt. Dieser hält angesichts der dicken Reifen den schwersten Vorschlaghammer für das richtige Werkzeug. Er fängt an den Reifen mit Setzhammer und Vorschlaghammer auf das Rad zu treiben. Trotz der stärksten Schläge gelingt es nicht, bis ein Platzen des Bandes dem Zerstörungswerk ein Ende macht. Der wackere Schmied sagt aber seinem Kunden, daß der Reifen nichts taugt und zu klein ist. Natürlich berichtet der Wagenbesitzer an die Gummifabrik, daß das Band nichts taugt und beim geringsten Versuch, den Reifen auf das Rad zu ziehen, geplatzt ist. Selbstverständlich verlangt er auch kostenlosen Ersatz, oder er will überhaupt von diesem Fabrikat nichts mehr wissen und wendet sich an eine andere Fabrik, der es vielleicht gelingt, den Ungläubigen eines Besseren zu belehren.

Die Profilierung der Massivreifen ist für ihre Wirkung, besonders bei schneller fahrenden Personenwagen, von großer Bedeutung. Man hat daher mit gutem Erfolg dem rein massiven Stück die ausgeschweifte

Digitized by Google

Form an die Seite gestellt, die das Profil des Luftreifens hat. Die Bedeutung der Bereifungsart und -form kann durch Messung der federnden Nachwirkung graphisch dargestellt werden. Sehr instruktiv sind in dieser Beziehung die Versuche von MICHELIN[1]), der durch exakte Versuche die absolute Überlegenheit des Luftreifens über den Massivreifen in bezug auf die Stoßausgleichung nachwies. MICHELIN läßt durch direkte Übertragung von der Achse des Rades aus die Bewegung der ersteren bei Hindernissen graphisch aufzeichnen und findet dem labilen Ausweichungsvermögen der Luft gegenüber eine fast starre Masse bei Massivreifen und gefüllten Hohlreifen. Dementsprechend wird das Hindernis vom Luftreifen beim Aufstoß gleitend und übergehend genommen, während beim Massivreifen ein starkes Springen eintritt, welches nicht allmählich, sondern fast wie beim starren Reifen mit nur schwachem Ausgleichsübergang in normale Bewegung dann zurückgeht. Wegen der Abnutzung der Reifen allgemein sagt MICHELIN: „Die Größe der Abnutzung eines Kautschukreifens auf einer bestimmten Wegstrecke ist umgekehrt proportional dem Kubus seiner Belastung. Wird z. B. die Belastung verdoppelt, so geht der Verschleiß achtmal schneller vor sich. Selbst wenn die Belastung nur um 5 % erhöht wird, steigert sich die Abnutzung des Reifens doch um etwa 14 %. Vollgummireifen vermindern lediglich das Geräusch und mildern die Heftigkeit der Stöße und des Schüttelns." Ferner bemerkte Professor MICHELIN über die Zusammendrückbarkeit des Kautschuks: „Obgleich Kautschuk sehr elastisch und sehr biegsam ist, läßt sich dieser Stoff doch leider bemerkenswert wenig zusammendrücken. Folglich verhalten sich in der Praxis Vollgummireifen gleich den mit Wasser gefüllten Hohlreifen. Bei solchen Reifen verursacht ein Stoß eine sehr geringe Formänderung, da die Wassermoleküle infolge ihrer Trägheitsmomente nur wenig verschiebbar sind. In einem Luftradreifen hingegen bewirkt ein gleicher Stoß eine größere Änderung der Form, weil durch die plötzliche Verschiebung ganzer Schichten der eingepreßten Luft den Molekülen hierbei eine schnelle Bewegung erteilt wird." Für Lastwagen wird trotz dieser Theorien, die ihre volle Berechtigung haben, der Massivreifen das Feld behaupten, wegen der doch immer vorhandenen Fähigkeit, etwas stoßmindernd usw. zu wirken. Dieses kleine Plus kommt im Gesamtverkehr und bei der Schnelligkeit desselben schon sehr schwerwiegend zum Ausdruck.

Mischungsrezepte sollen auch an dieser Stelle nicht gegeben werden. Für die Mischerei der Vollgummibereifung gilt die Forderung der homogenen, kornfreien, trockenen Mischung bei Gegenwart von homogenisierenden Substanzen, welche der Mikroporosität entgegenwirken und die Beständigkeit gegen Luft und Licht günstig beeinflussen. Beschleuniger sind für die Vulkanisation besonders bei den schweren und massiven Autobereifungen bei der sonst schlechten Wärmeübertragung

[1]) Gummizeitung XXII, 1908, S. 1011.

Digitized by Google

durchaus Erfordernis. Die Schwefelmengen müssen richtig abgestimmt sein und es ist ein zu geringer Prozentsatz ebenso zu vermeiden, wie ein Untervulkanisieren zum Zweck der Erhöhung der scheinbaren Elastizität. Es ist nicht berechtigt anzunehmen, daß die Nachvulkanisation schnell und intensiv einsetzt, denn dazu ist die Bereifungsart zu massiv und die Wärmeleitung zu gering. Endlich ist auch die Reibungswärme hierzu nicht ausreichend[1]). Die Erwärmung der Reifen bei der Fahrt, wird nach GUNOLD[2]) in der Hauptsache durch die Stöße verursacht, was allgemein für Pneus und massive Reifen zutreffen soll. Wichtig und unbedingt erforderlich ist für die Lastwagenbereifung eine gute Kautschukqualität und bei Verwendung von Regenerat die Auswahl guter und angepaßter Fabrikate. Guttapercha zu Balatazusatz werden vielfach gemacht. Der Erfolg entspricht nicht den Erwartungen. Bei Equipagenbereifung ist die Beanspruchung geringer und dementsprechend kann die Komposition geringwertiger sein, weil hier die Geräuschlosigkeit der wichtigere Faktor neben dem der Stoßverminderung ist.

Was die Garantien für die Reifen angeht, so stehen wir auf dem Standpunkt, daß der Fabrikant hier nicht vorsichtig genug sein kann, wenn er nicht genau die Verwendung der Reifen in bezug auf Lastbeanspruchung und Straßenbeschaffenheit kennt. Bei allgemeinen Garantien ist bei Differenzen auf diese Momente ein besonderes Gewicht zu legen, um die Fabrikation vor unberechtigten Schäden zu schützen.

Nach dem Gebr.M. 386 316 werden Massivreifen hergestellt, die an beiden Seiten mit Aussparungen versehen sind, in die einseitig eine Felgenkrempe und auf der anderen Seite eine einzige Umlaufleiste eingreift. Zur Erhöhung der Elastizität dienen nach dem D.R.P. 212 931 tiefe Längsrillen, welche auf der Lauffläche und seitlich eingearbeitet und durch Querstege verbunden sind. Die Gebr.M. 390 331/2 betreffen Vollreifen mit nach der Achse oder Felge hin offenem Kanal. Zum gleichen Zweck sind ganze Reihen von Fabrikationsformen geschützt. Zum Beispiel Gebr.M. 410 924 mit einer Öffnung im Massivreifen, andere mit einer Anzahl von Hohlräumen usw. Eine Art der Kettenaufspannung, die ziemlich weitgehend ist, schützt das D.R.P. 226 185. Auch mit Gleitschutz werden Vollreifen versehen zu gutem Zweck, dagegen ist es ein eigenartiges Ding, wenn man in eine Hohlfelge massive Kugeln aus Kautschuk einlegen will, die den Kautschukreifen ersetzen sollen. Dieses Verfahren dürfte nur zweckmäßig sein, wenn es darauf ankäme, recht viel Kautschuk zu zerstören.

Weit interessanter und recht beachtlich sind die Bestrebungen der Kombinationen der Massivreifen mit Luftkissen bzw. -reifen, wie sie jetzt in einer Reihe von Patenten unter Schutz gestellt wurden. Das Prinzip ist meist gleichartig so, daß in U-förmigen Felgenvertiefungen

---

[1]) Wohl aber können durch ungenügende Vulkanisation Zerstörungen durch Flüssigwerden der Innenteile des Massivreifens auftreten.

[2]) Fachzeitung f. Autom. 1908, S. 5.

Digitized by Google

die Luftkissen eingebettet sind und die Massivreifen auf denselben montiert werden. So wird auch der Stoß, den der Vollreifen weitergibt, noch ausgeglichen durch das Luftpolster. Zum Beispiel D.R.P. 229 074, 230 268; Engl. Pat. 3898/11 u. 16 821/11 usw.

Von neueren Patenten sind auf dem Massivreifengebiet außer den bereits erwähnten bekannteren Arbeitsarten noch einzelne von den vielen zu nennen, die mehr oder weniger Bedeutung haben.

D.R.P. 216 820, Cont. Cautch. Gutt. Percha Hannover. Vollgummireifen, der auf mehreren durch Abstandsstücke u. dgl. auseinandergehaltenen Felgenringen aufvulkanisiert ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsstücke mit den Felgenringen durch seitliche Ansätze verbunden sind derart, daß die Ringe durch die Abstandsstücke zusammengehalten werden.

D.R.P. 213 348, YBERTY & MÉRIGOX, schützt segmental zusammengesetzte Reifen.

D.R.P. 213 346, FAESEN, schützt auf schrägen Flächen der Seitenflanschen geführte Vollgummireifen, dadurch gekennzeichnet, daß an den schrägen Seitenflächen des inneren weichen Reifens mit schrägen Flächen versehene Hartgummiringe aufvulkanisiert sind.

Gebr.M. 382 420. Reifen, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Laufflächenteil und dem Befestigungsteil desselben Aussparungen quer zur Lauffläche und in beliebiger Gestalt angeordnet sind, derart, daß sowohl an der Laufflächenseite, wie an der Befestigungsseite ungeschwächte Materialstreifen von entsprechender Dicke verbleiben. Dieses System ist übrigens doch schon ein erheblich betagteres, als es nach diesen neuen Angaben der Fall zu sein scheint, denn schon CANNA, London, ließ sich das im Prinzip gleichartige im D.R.P. 139 485 schützen, und ähnliche Ausführungsformen sind auch bereits in den D.R.P. 158 179, 197 575 angegeben.

Interessant ist mehr vom historischen Standpunkt aus das erste deutsche Luftreifenpatent Nr. 56 015, bei dem die Lauffläche aus Gummi oder Holz usw. besteht. Zwischen dieser und den Speichen ist ein Luftpolster aus Gummi usw. angebracht. (Vgl. diesbezüglich auch die neuen Angaben. D.R.P. 229 074 usw.)

B. Pneumatikbereifung.

Die Ausbildung des Pneumatikreifens in seiner heutigen Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit ist ein integrierendes Grundmoment für die Entwicklung des Fahrrades, des Luxus- und des schnellfahrenden Gebrauchsmotorwagens. Hier kann seine interessante Entwicklungsgeschichte, die mit der Verwendbarkeit und Konstruktion des mobilen Motors eng zusammenhängt, nicht behandelt, sondern es kann nur über die Fabrikation dieser wichtigen Kautschukartikel gesprochen werden.

Digitized by Google

Die Pneumatikreifen werden nach dem Verwendungszweck benannt, und unterscheidet man Reifen für Fahrräder (hierzu zählt man auch die Reifen für Motorzweiräder oder Motocyclettereifen), ferner Pneumatikreifen für Equipagen, oder Hippopneus genannt, schließlich solche für Kraftwagen, welche gewöhnlich als Automobilpneumatiks bezeichnet werden. Eine eigene Gruppe bilden die Aeroplanreifen.

Das Prinzip der Pneumatikbereifung ist eine geniale Ausnutzung der Eigenschaften des Kautschuks, welche darin besteht, daß man die hohe Elastizität für eine Luftkammer, den Luftschlauch, ausnutzt und mit diesem einen Schutzmantel kombiniert, welcher durch entsprechende Mischungszusätze und Einlagen derart armiert ist, daß er nur noch Druckelastizität und den reibenden Abnutzungsansprüchen entsprechende Eigenschaft hat.

1. Fahrradreifen.

Der Entwicklungsgeschichte entsprechend, soll zuerst als ältester Vertreter der Pneumatikbereifung der Drahtreifen besprochen werden (Fig. 21). Derselbe ist in seinem Aufbau der einfachste Reifen und besteht aus einer Gewebehülle mit einem äußeren Gummibelag, deren Ränder durch Drähte versteift sind. Die Hülle umschließt gemeinsam mit der Felge die Luftkammer (Luftschlauch). Die in den Rändern der Decke eingearbeiteten Drähte sind im Umfang kleiner als der äußere Umfang der Felge. Das muldenförmige Profil der Felge macht

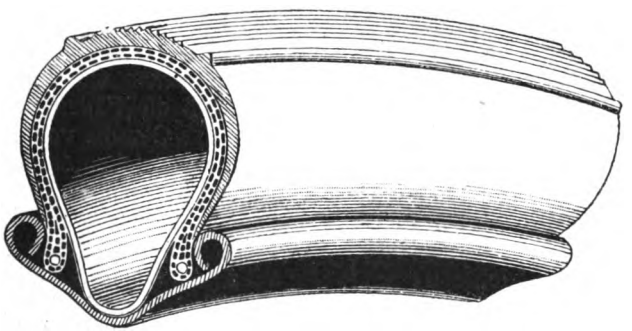


Fig. 21.

es möglich, die kleineren Drähte auf die Felge aufzubringen, da der Umfang am tiefsten Punkt der Felge kleiner ist als der Umfang der Drähte. Festgehalten wird der Reifen nur im luftgefüllten Zustande. Die Luftkammer oder der Luftschlauch besitzt ein Ventil und kann mit Hilfe einer Luftpumpe mit Druckluft gefüllt werden. Hierbei muß darauf geachtet werden, daß der Luftschlauch von der Decke und Felge ganz umschlossen ist und an keiner Stelle unter den Draht zu liegen kommt und eingeklemmt wird, da er dann beim Füllen mit

Digitized by Google

Druckluft an dieser Stelle platzen würde, weil der Widerstand der festen Hülle fehlt.

Die Herstellung von Drahtreifen, wie kurzweg der Fahrradpneumatik mit Draht genannt wird, kann auf verschiedene Art erfolgen.

Unvulkanisierte Drahtdecken. Die älteste Arbeitsmethode ist die Anfertigung handgemachter, geklebter Drahtdecken, bei welchen der Stoffunterbau, also die aus Baumwollgeweben hergestellte Hülle, aus zwei oder mehr Lagen zusammengeklebt wird, ohne die Klebmassen zu vulkanisieren. Auf diese Gewebehülle wird das auf einer Trommel hergestellte vulkanisierte Kautschukband mit Gummilösung einfach aufgeklebt.

Für die Gewebehülle werden verschiedene Gewebe verwendet. Das gewöhnlich verwendete Gewebe besitzt in K e t t e und S c h u ß die gleiche Anzahl Faden (10—14 auf 1 cm Breite) und soll eine Festigkeit von 260—300 kg pro 10 cm Breite haben. Weniger allgemein

Fig. 22.

verbreitet ist die Verarbeitung eines Gewebes, welches n u r a u s K e t t e n f ä d e n besteht und in der Richtung des Schusses nur von ganz dünnen Fäden leicht zusammengehalten wird, also keine Schußfäden besitzt (Fig. 22).

Die beschriebenen gut trockenen Gewebe werden im allgemeinen auf der horizontalen Streichmaschine mit dicker Gummilösung gestrichen. Es ist von großer Wichtigkeit, daß die Fäden vollkommen mit Gummi umhüllt sind. Es wird deshalb das Gewebe von jeder Seite mehrfach mit einer teigartigen Gummimasse bestrichen, die durch den Druck des schweren breiten Streichmessers (vgl. Heft I, S. 34 Spreading-Masch.) in die Zwischenräume des Gewebes getrieben werden muß. Hierbei muß das Streichmesser mit solchem Druck geführt werden, daß bei jedem Strich n u r e i n e g a n z d ü n n e S c h i c h t aufgetragen wird. Die Lebensdauer des Reifens hängt nicht nur von der G ü t e d e s G e w e b e s ab, sondern zum großen Teil von der G u m m i e r u n g, deshalb muß dieselbe m i t g r ö ß t e r S o r g f a l t ausgeführt sein. Die einzelnen Fäden müssen g a n z i n G u m m i e i n g e b e t t e t sein, weil sie sich sonst beim Gebrauch aneinander reiben können, wodurch nach kurzer Zeit die Decke unbrauchbar wird. Man nennt die Folge dieses Fehlers Gewebe- oder Stoffbruch.

Das so zuverlässig eingestrichene und trockene Gewebe wird nach Größe des zu erzeugenden Reifens in verschieden breite Streifen geschnitten. Die Einrichtungen zum Schneiden dieser Streifen sind zumeist einfache Tische mit glatter Tischplatte. Für die Massen-

Digitized by Google

fabrikation hat u. a. die Maschinenfabrik Mansfeld in Leipzig eine automatische Schneidmaschine auf den Markt gebracht, welche das Gewebe in beliebig breite Streifen im Winkel von 45° schneidet. Die Maschine arbeitet zuverlässig und ist allgemein in größeren Betrieben im Gebrauch. In kleineren Betrieben verwendet man einen Zuschneidetisch, an welchem an einer Seite die Haken zum Einhängen der Geweberolle und an der anderen Seite das Schnittmesser befestigt sind. Das Messer wird durch zwei eingelassene Eisenleisten geführt. In richtiger Stellung zum Messer befindet sich der Rahmen, der als Schablone auf die Breite des zu schneidenden Streifens eingestellt werden kann. Bei Massenfabrikation schneidet ein Tisch gewöhnlich nur eine Dimension, z. B. 28 × $1^5/_8$″. Die nach der Schablone geschnittenen Streifen werden paarweise aufeinandergelegt und mit dem Größenstempel versehen. In der Regel hat ein Fahrradreifen nur zwei Gewebeeinlagen.

Fig. 23.

Um den Reifen zu formen, benutzt man mehrteilige bombierte Holzringe, deren Querschnitt und Umfang der Reifengröße entspricht (Fig. 23 u. 24). Die vorher als endloses Band zusammengeklebten und dublierten Streifen werden auf den Formring aufgezogen. Die vorstehenden Ränder des Stoffstreifens werden über die beiden Drähte umgeschlagen. Mit Hilfe entsprechend geformter Rollen werden die Teile zuverlässig und luftfrei aneinander angerollt. Jetzt wird in bekannter Weise die Hülle abgenommen und längsseit eines jeden Drahtes vernäht. Nunmehr wird das soweit vorbereitete Gerüst wieder auf die Form gezogen und mit der Gummidecke versehen. Diese wird entweder aus einzelnen Streifen zusammengesetzt, oder im erforderlichen Profil auf einem Profilkalander gewalzt. Letzteres ist bei genügender Erfahrung nicht schwer. Erfordernis ist, daß der dicke Gummistreifen glatt und ohne Luftblasen gewalzt ist. Diese Gummistreifen werden zu endlosen Bändern von dem Reifen entsprechendem Ausmaß zusammengeklebt und auf flache Eisenscheiben, die in der Mitte zumeist einen Dessinstreifen oder eine Aufschrift besitzen, gelegt, stramm eingewickelt und in direktem Dampf vulkanisiert.

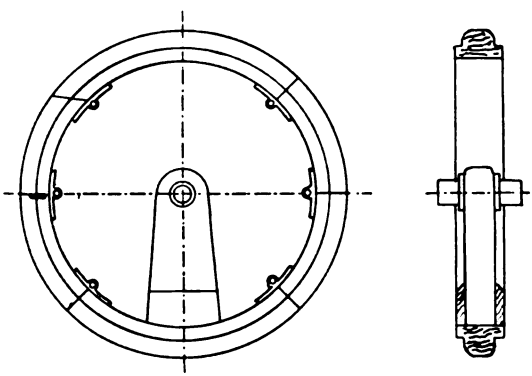


Fig. 24.

Um die vulkanisierten Gummistreifen mit der Gewebedecke ver-

Digitized by Google

binden zu können, werden die letzteren auf Formringe aufgezogen, die aus gummierten Stoffabfällen hergestellt und stramm ausvulkanisiert sind (Fig. 25). Diese Formringe entsprechen den Querschnitten der Reifen. Sie besitzen große Federkraft und können anderseits leicht durchgebogen werden, wodurch der Umfang kleiner wird und die Decke aufgezogen werden kann. Läßt man dann den partiellen Druck nach, dann springt der Ring in seine kreisförmige Form zurück und die Decke sitzt straff gespannt auf demselben. Jetzt wird die Decke mit einem in Benzin getauchten Lappen abgewischt und mit Gummilösung eingestrichen. In gleicher Weise verfährt man mit dem Gummistreifen, der auf den Stoffteil aufgeklebt werden soll. Sind die Klebelösungen gut ausgetrocknet, dann geschieht das Aufkleben in der Weise, daß die mit Lösung bestrichene trockene Gewebedecke zunächst mit einem dünnen glatten Zeugstreifen bedeckt wird, der ohne Falten aufliegen muß. Danach wird der Gummistreifen, der dann einige Spannung besitzt, aufgezogen und genau in die Mitte gerichtet. Durch Herausziehen des Zwischenzeugs kommen die mit Lösung bestrichenen Flächen aufeinander zu liegen und wird jetzt der Gummistreifen gegen die Gewebedecke fest angerollt. Endlich wird der Formring durchgebogen und die fertige Decke abgenommen.

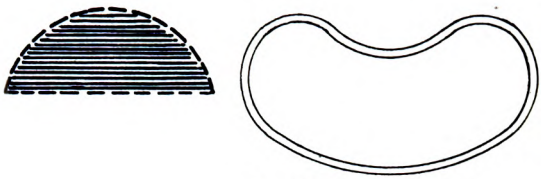


Fig. 25.

Diese Herstellungsweise wird jetzt nur noch selten angewendet, zumeist in solchen Fällen, in denen es sich um nicht gangbare Größen handelt, für welche keine Formen vorhanden sind.

Vulkanisierte Drahtdecken. Eine weit größere Verbreitung hat die Herstellung von warm vulkanisierten Drahtdecken auf flachen Eisenscheiben oder langen Trommeln.

Die Gewebedecke wird in derselben Weise hergestellt, wie beschrieben, mit dem Unterschiede, daß dieselbe als endloses flaches Band auf einer Holzscheibe angefertigt wird. Diese Holzscheibe (Fig. 26) ist mit Nuten versehen, deren Entfernungen der Breite der Decke entsprechen. Die Nuten entsprechen in Tiefe und Breite der Dicke des mit dem Gewebe zu überziehenden Drahtes. Die

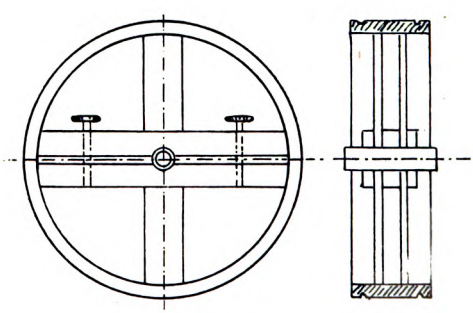


Fig. 26.

Digitized by Google

Holzscheibe ist zweiteilig und können die beiden Hälften durch Schrauben auseinandergeschoben werden. Zuerst wird der breitere Stoffstreifen auf die Holzscheibe gelegt, in die Mitte gerichtet und auf diesen legt man die beiden Drähte. Durch Verschieben der beiden Hälften der Scheibe werden die beiden Drähte angespannt und ziehen den Gewebestreifen in die Nuten, wodurch die Drähte fest an das Gewebe gepreßt werden. Die überstehenden Ränder des Gewebes werden jetzt umgeklappt und niedergerollt, wodurch dieselben die beiden Drähte umhüllen und noch etwa 15 mm breit nach innen zu liegen kommen. Jetzt wird der zweite Gewebestreifen aufgelegt, dessen Breite der Entfernung zwischen den Drähten entspricht, und gut angerollt. Die Gewebedecke wird mit dem Größenstempel versehen und von der Holzscheibe abgenommen, um sie noch mit dem äußeren Gummistreifen zu versehen. Dieser Gummistreifen wird entweder aus einzelnen Lagen oder auf dem Profilkalander hergestellt.

Der Profilkalander hat zumeist nur drei Walzen, von welchen eine profiliert ist und leicht auswechselbar sein muß. Der Gummi wird auf einer Vorwärmwalze vorgewalzt oder weich gemacht und dann in entsprechenden Stücken dem Profilkalander zugeführt. Es ist wichtig, daß die Beschickung gleichmäßig erfolgt, da sich bei Unregelmäßigkeiten das Gewicht und das Profil der Streifen ändert. Ebenso wichtig ist das Einhalten gleichmäßiger Temperatur der Walzen. Die Streifen werden mit Zwischenzeug auf Holztrommeln gewickelt oder schon auf bestimmte Längen abgeschnitten und auf Bretter gelegt.

Das Belegen der flachen Stoffdecke mit Gummi wird auf Trommeln ähnlich Riemenscheiben vorgenommen, die an den Tischen befestigt sind. Die Tische sind mit Zinkblech belegt und werden die Gummistreifen auf dieselben gelegt. Vor dem Auflegen des Gummistreifens wird die Gewebedecke auf der zu belegenden Seite mit einem in Benzin getauchten Lappen abgewischt und dann wird der Gummistreifen aufgelegt.

Der aufgelegte Gummistreifen muß gut angerollt werden, und benutzt man hierzu ein mechanisch angetriebenes Rollenpaar, welches vertikal angeordnet ist und gleiche Durchmesser hat. Die obere Rolle ist mit einem Gummibelag versehen und kann durch einen Hebel mit Gewichtsbelastung gegen die untere Rolle gepreßt werden. Ist die flache Decke mehrmals unter Druck zwischen den Rollen durchgeführt, dann platzen solche Stellen, in denen Luft eingeschlossen war, auf, oder die Luftblasen zeichnen sich an der Oberfläche scharf ab und müssen aufgestochen werden. Jetzt ist die Decke bis auf die Vulkanisation fertig. Diese wird auf Eisenscheiben, ähnlich Riemenscheiben, oder auf langen Zylindern vorgenommen. Der Umfang dieser Scheiben oder Zylinder entspricht dem Umfang des mit den Drähten versehenen endlosen Bandes.

Digitized by Google

Die Decken werden auf der mit Gummi belegten Seite mit Talkum eingepudert und auf die Scheiben oder Zylinder mit der Gummiseite nach innen, also gegen die Eisenscheibe gekehrt, aufgeschoben, auf geeigneten Maschinen mit festen Zeugstreifen und darüber mit Draht bewickelt, um sie fest anzupressen. Jetzt werden dieselben in einem Vulkanisierkessel in direktem Dampf vulkanisiert. Nach der Vulkanisation werden die Decken von den Scheiben abgezogen und haben jetzt die Gestalt eines endlosen Bandes, dessen Ränder mit Draht versteift sind. Dieses endlose Band wird jetzt so gewendet, daß die Gummischichte nach außen gekehrt ist. Jetzt muß dem flachen Bande die Form der aufgepumpten Fahrraddecke gegeben werden. Man verwendet hierzu Eisenringe, deren äußerer Durchmesser gleich dem der Decke ist. Handelt es sich z. B. um eine Decke von 28″ Durchmesser, dann muß der Ring zum Bombieren 702 mm äußeren Durchmesser haben. Da der zugehörige Drahtring bei 28 × 1⅝″ nur 622 mm Durchmesser hat, so muß der Durchmesser oder Umfang des Bombierringes zeitweise verkleinert werden können. Solche Ringe sind am einfachsten aus dünnwandigem Stahlrohr gefertigt und an einer Stelle offen. Drückt man ein Ende des Ringes zur Seite, dann schieben sich die beiden Enden übereinander, wodurch der erforderliche kleinere Umfang entsteht. Jetzt ist es erst möglich, die flache Decke auf den Ring zu ziehen und auf den richtigen äußeren Durchmesser zu strecken. Mit Hilfe eines Hebelwerkes wird nun der Ring in die kreisförmige Gestalt zurückgebracht und die beiden Enden drücken durch die eigene Federkraft aufeinander, wodurch sie festgehalten sind.

Jetzt muß die aufgespannte Decke nochmals einer ganz kurzen Vulkanisation ausgesetzt werden, damit sie die ihr gegebene Form dauernd behält. Nach diesem Vorgang wird der Bombierring wieder kleiner gemacht und die fertige Decke abgenommen.

Hydraulische Preßverfahren für Fahrradreifen. Diese Verfahren unterscheiden sich von den vorstehend beschriebenen dadurch, daß die Drahtdecken auf mehrteilige Stahlkerne aufgezogen und in Formen unter hohem hydraulischen Druck in Vulkanisierpressen vulkanisiert werden.

Das ältere Verfahren ist die DOUGHTY-Schnellvulkanisation in hydraulischen Pressen. Ein neueres Verfahren auf hydraulische Pressen für Drahtreifen wurde A. VINCENT, Paris, patentiert und ist dieses dem DOUGHTY-Verfahren durch Einfachheit der Konstruktion und Handhabung überlegen.

Für die Herstellung der Drahtdecken mit Hilfe dieser hydraulischen Preßverfahren wird zumeist das sogenannte schußlose Gewebe verwendet. Dasselbe besitzt nur Kettenfäden, also solche in der Längsrichtung des Stückes, die in der Querrichtung an Stelle der Schußfäden nur durch einige dünne Zwirne zusammengehalten werden. Die Verarbeitung dieses Gewebes ermöglicht eine besonders

Digitized by Google

günstige Ausnutzung desselben, da fast gar keine Abfälle entstehen. Hierbei kann das Gewebe eine möglichst große Breite, 1,80—2 m, haben.

Die erforderlichen Streifen werden auf Tischen oder mit Maschinen aus dem Gewebe geschnitten, welches vorher auf der horizontalen Streichmaschine mit Gummilösung gestrichen worden ist.

Da das Gewebe keine Schußfäden besitzt, besteht ein diagonal abgeschnittener Streifen, also im Winkel von 45° zur Längsrichtung des Gewebestückes, nur aus parallel nebeneinander liegenden Kettenfäden, die durch die Gummierung zusammengehalten werden. In der Regel werden für jede Decke zwei Streifen geschnitten, ein breiterer, der die Drähte umschließt, und ein schmälerer, der als zweite Lage auf den breiteren gelegt wird. Es wäre z. B. ein Streifen von 2 m Länge für eine Decke erforderlich, dann wird der abgeschnittene Streifen auf diese Länge abgetrennt, was leicht möglich ist, da derselbe nur aus parallelen aneinandergereihten Fäden besteht. Ebenso verfährt man mit dem schmäleren Streifen, der natürlich auch auf dieselbe Länge

Fig. 27.

abgepaßt wird. Diese beiden Streifen werden so aufeinandergelegt, daß sich deren Fäden im Winkel von 90° kreuzen. Das Ende des einen Streifens ist hierbei von dem des anderen um einige Zentimeter entfernt und überragt das andere Ende um dieselbe Länge (Fig. 27). Bringt man nun die Enden der beiden Streifen aneinander, dann erhält man ein endloses Band von vollkommen gleicher Dicke, ohne Überlappung, was einen großen Vorteil gegenüber gewöhnlichen Geweben bedeutet, bei denen zur guten Verbindung in jeder Stofflage eine Überlappung erforderlich ist.

Für die weitere Verarbeitung dieser endlosen Bänder zu Decken werden Formringe aus Holz verwendet. Diese Formringe bestehen aus mehreren Segmenten, die sich in Scharnieren gegen die Mitte des Ringes bewegen lassen, um durch entsprechende Verkleinerung das Abziehen der mit Draht konfektionierten Decke zu erleichtern. Für jede Reifengröße ist ein derartiger Formring erforderlich. Das endlose Band wird so auf den Formring gespannt, daß der schmälere Gewebestreifen nach außen, der breitere auf den Formring zu liegen kommt (Fig. 24). Nachdem dasselbe in die Mitte gerichtet ist, werden die beiden Drähte so aufgelegt, daß deren Lötstellen sich gegenüberliegen. Da die verwendeten Drähte an der Lötstelle eine Verdickung haben, muß dieselbe kenntlich gemacht werden, und macht man deshalb zwischen diesen Lötstellen den Größenstempel. Gleichzeitig ist hierdurch auch die Innenseite des Reifens kenntlich gemacht.

Digitized by Google

Der überstehende Rand des breiteren Streifens wird zu beiden Seiten über die Drähte gelegt und mit der eisernen Handrolle festgerollt, indem man hierbei den Formring in Rotation bringt. Die Stoffdecke wird nun vom Formring abgenommen und parallel zu den Drähten genäht. Dann wird die Stoffdecke dem durch Stempel kenntlich gemachten Aufbau entsprechend gewendet und auf der Außenseite mit der in beschriebener Weise hergestellten Gummidecke belegt.

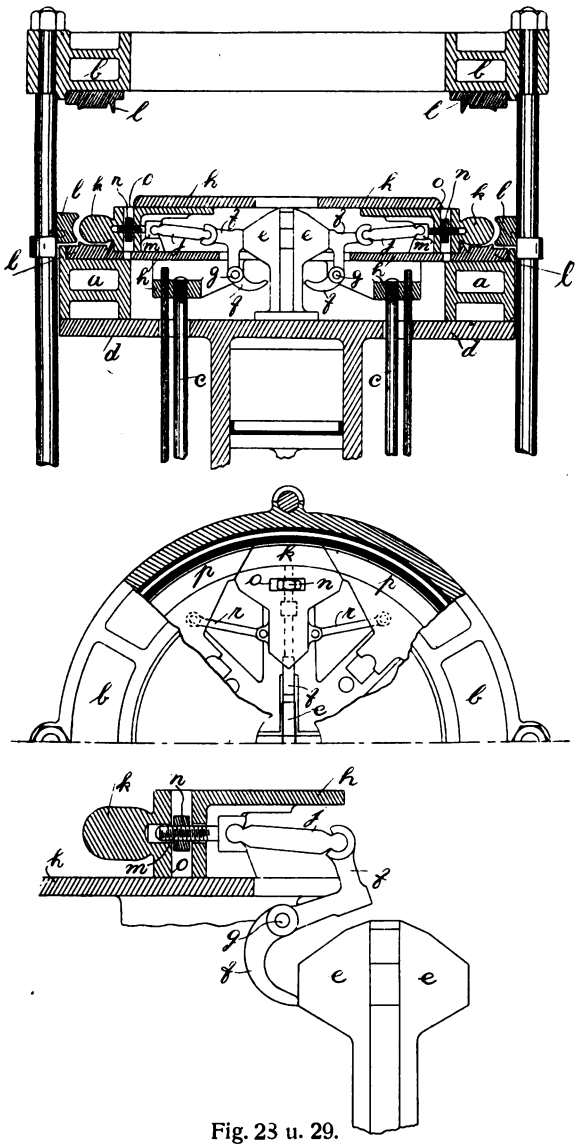


Fig. 23 u. 29.

Um die Gummidecke auf die Stoffdecke aufzulegen, benutzt man aus Stoff hergestellte biegsame Ringe von halbrundem Profil, wie solche oben S. 24, Fig. 25 beschrieben worden sind. Das Auflegen der Gummidecke auf die mit Stoffring versehene Stoffdecke geschieht in gleicher Weise, wie es S. 25 beschrieben wurde. Eine kleine Änderung besteht darin, daß der Stoffring erst auf eine drehbare Blechscheibe gelagert wird und daß dann die unvulkanisierte Laufdecke aufgeklebt und aufgerollt wird. Die schräg zugeschnittenen Enden überlappen sich und werden gleichzeitig geklebt. Dann werden die Luftblasen aufgestochen und der Ring zur

Digitized by Google

Vulkanisation gebracht. Die Vulkanisation erfolgt in der mit Dampf heizbaren Doughtypresse unter hydraulischem Druck. Der Druck auf den hydraulischen Kolben beträgt 70 kg pro Quadratzentimeter.

Die Doughtypresse. Die Doughtypresse (D. P. Nr. 129 247) Fig. 28 u. 29 besteht aus zwei ringförmigen heizbaren Preßplatten a und b. Die obere beruht auf vier Säulen, die mit der Fundamentplatte verbunden sind. Die untere Platte a ruht auf dem hydraulischen Preßzylinder d, der vom Preßkolben bewegt wird. Die vier Säulen dienen der unteren Preßplatte als Führung.

Die Preßplatten a und b haben je einen Formteil, zwischen beiden liegt der aus acht radial verschiebbaren Teilen p k bestehende Dorn oder Kern, auf welchen die zu vulkanisierende Decke aufgezogen wird. Konzentrisch zu dem Dorn liegt in derselben Ebene der äußere Formring l, der das Dessin oder die Gravierung trägt.

Im Ruhezustande befindet sich der Preßzylinder um die Hubhöhe vom oberen Preßteil entfernt. Der äußere Formring liegt in einer bestimmten Entfernung von der oberen Preßplatte auf vier Stellringen auf, die sich auf den vier Säulen befinden. Der achtteilige Kern bleibt auch genau in derselben Ebene wie der äußere Dessinring stehen und stützt sich auf vier vertikale Stangen c, die durch Gelenkhebel f, g, h, j mit den einzelnen Teilen des Kernes verbunden sind.

In dieser Lage wird die Decke aufgelegt und der hydraulische Zylinder in Bewegung gesetzt. Derselbe nähert sich mit dem darauf befestigten unteren Formteil dem oberen Formteil. Zugleich werden die Hebel des achtteiligen Kernringes betätigt und durch die verschiedene Länge dieser Hebel werden zuerst die größeren vier Segmente p verschoben und erst im letzten Moment, bevor die beiden Preßteile sich vollkommen schließen, werden die anderen vier keilförmigen Teile k des Kernringes mit großer Gewalt zwischen die größeren getrieben, während sich gleichzeitig die Presse vollkommen schließt. Die allseitig luftfrei eingepreßte Laufdecke kann nun bei höherer Dampfspannung in 5—7 Minuten vulkanisiert werden.

Nach der Vulkanisation wird die Presse geöffnet und die Decke herausgenommen.

Vincentsche Presse mit Formkern aus radial verschiebbaren Segmenten zur Herstellung von Laufmänteln für Preßluftreifen. (D. Pat. Nr. 192 264.) Aus den Zeichnungen ist die Konstruktion der Presse zu ersehen.

Fig. 30 ist ein idealer Schnitt durch dieselbe.

Wegen der komplizierten konstruktiven Einzelheiten muß auf die Originalpatentschrift verwiesen werden. Die Wirkungsweise ist so, daß die Decke auf den aus Segmenten bestehenden ausdehnbaren Kern aufgelegt und dann das Hebelwerk durch die hydraulische Presse f betätigt wird. Die Segmente des Ringes verschieben sich und spannen die Decke an. Hierauf wird die Hauptpresse angetrieben, welche die

Digitized by Google

untere Preßplatte mit Formring und Kern gegen die obere Preßplatte bewegt, die Formteile schließt und den erforderlichen Druck ausübt. Nach einer Vulkanisationsdauer von einigen Minuten erfolgen in umgekehrter Reihenfolge dieselben Operationen, und die vulkanisierte Decke kann abgenommen werden.

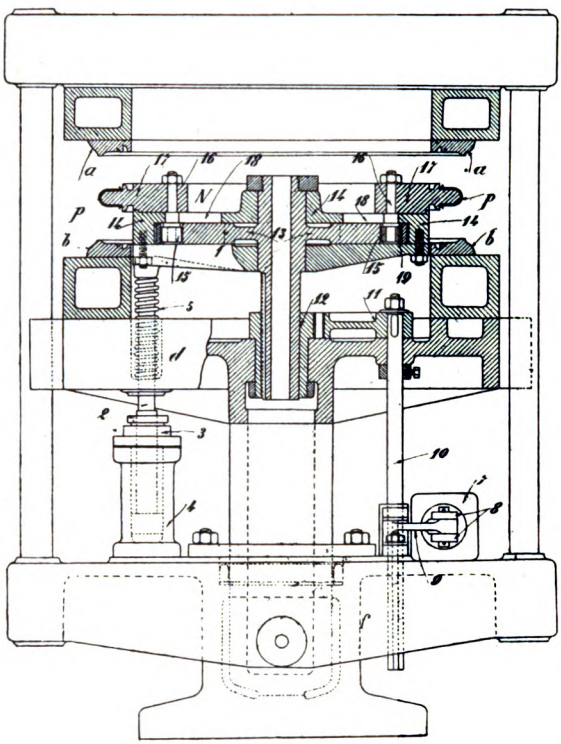


Fig. 30.

Fahrradreifen mit Wulsträndern. Der Fahrradreifen mit Wulsträndern unterscheidet sich vom Drahtreifen durch die Art der Befestigung in der Felge. Während der Drahtreifen nur im luftgefüllten Zustande auf der Felge festhält, muß der Wulstreifen einen im Umfang kleineren Wulst haben, als der Umfang des Felgenhakens. Der Wulstreifen muß mit Spannung auf die Felge gezogen werden, damit er während des Gebrauches festsitzt.

Die Querschnittskizze (Fig. 31) läßt die Art der Befestigung erkennen.

Die Herstellung des Fahrradwulstreifens ist ähnlich der des Drahtreifens. Die Vorbereitung der Gewebestreifen sowie der äußeren Gummilage erfolgt in gleicher Weise wie bei den Drahtreifen.

Die Herstellung des Wulstes kann verschieden vorgenommen werden. Um dem Wulstkern größere Festigkeit zu geben, werden Stoffabfälle beigemischt. Aus dieser Mischung werden Schnüre von Δförmigem Querschnitt hergestellt, die als Füllmaterial für den Wulstrand dienen.

Die Herstellung dieser Schnüre erfolgt auf profilierten Walzen und können, natürlich je nach Breite der Walzen, diese Schnüre gleichzeitig in größerer Anzahl gewalzt werden. Man kann den Wulst auch auf einer Schlauch- oder Spritzmaschine machen, er wird dann aber nicht so glatt und kompakt wie auf dem Walzwerk.

Digitized by Google

Die Herstellung der Decke selbst kann in einer Form, bestehend aus zwei Formschalen und dem Kern (Fig. 32), oder auf einer flachen Scheibe erfolgen (Fig. 33). Die Fabrikation in Formen ist zwar umständlicher, aber sie bietet trotzdem verschiedene Vorteile. Als wichtigster

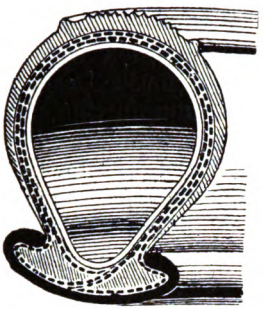


Fig. 31.

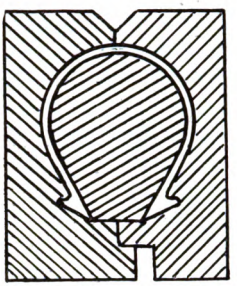


Fig. 32.

kann hervorgehoben werden, daß die in Formen hergestellten Decken eine weit größere Lebensdauer haben als die auf flachen Scheiben er-

Fig. 33.

zeugten. Trotzdem wird doch der auf flacher Scheibe hergestellte Reifen in weit größeren Mengen verkauft als der Formreifen, weil er billiger ist.

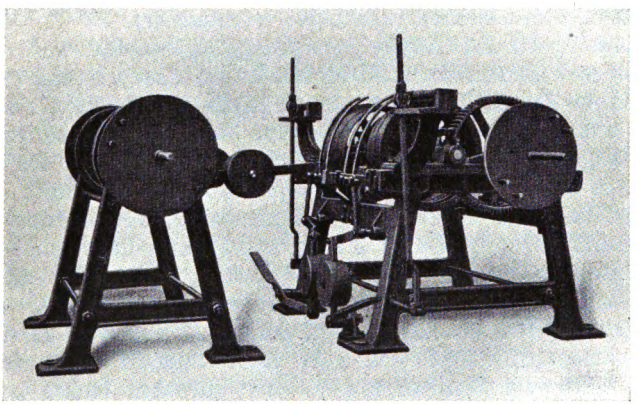


Fig. 34.

Die zur Herstellung des flachen Reifens verwendeten Scheiben haben den in der Skizze (Fig. 33) dargestellten Querschnitt. Gearbeitet werden die Decken auf Arbeitsscheiben. Das sind Scheiben, die nur mit Nuten für den Wulst versehen sind und nur dazu dienen, die Stoffstreifen

Digitized by Google

darauf zusammenzukleben und die Wulstkerne einzuarbeiten. Die auf der Arbeitsscheibe hergestellte Decke wird abgezogen und auf die mit Dessin versehene Eisenscheibe aufgezogen. Über die Decke wird ein Zeugstreifen gewickelt und darüber kommt dann eine Drahtwicklung, um den nötigen Druck auszuüben (Fig. 34, Drahteinwickelmaschine). Die umwickelten Scheiben werden in Vulkanisierkessel gebracht und vulkanisiert. Nach der Vulkanisation werden sie aus der Hülle befreit und sind handelsfertig. Die flache Decke muß nun naturgemäß bei der Montage eine Formänderung durchmachen, damit sie die runde Form annimmt. Dies ist mit einer erheblichen Ausreckung der Stoffteile verbunden, die dadurch naturgemäß in der Haltbarkeit leiden. Beim Formreifen dagegen sind die Gewebeeinlagen unter gleichen Spannungsverhältnissen und haben nur den Druck der Preßluft aufzunehmen, ohne vorher ihre Form verändern zu müssen.

In den übrigen Fabrikationseinzelheiten ist alles gleichartig wie beim Drahtreifen und auch die dort beschriebenen Vulkanisationsarten und Vulkanisationsmaschinen finden hier ausgedehnte Verwendung.

Fahrradluftschläuche. Die Herstellung des Luftschlauches erfolgt auf verschiedene Art. Die älteste noch angewendete Herstellungsmethode verwendet eine auf dem Kalander gewalzte Platte, die in Streifen geschnitten wird, und diese werden um ein Rohr gelegt und längs des Rohres mit einer Schere abgeschnitten. Die entstandenen Ränder der rohen Gummiplatte werden mit Benzin abgewischt und dann aneinandergedrückt. Der so gebildete Schlauch wird nun entweder frei oder mit Binden umwickelt, vulkanisiert.

Schläuche, die mit äußerer Bewicklung vulkanisiert werden, bringt man in einen Vulkanisierkessel, der horizontal oder vertikal sein kann. Der vertikale Kessel hat den Vorteil, daß die Rohre dicht aneinandergehängt werden können, wodurch eine sehr gute Ausnutzung des Kessels möglich ist. Im horizontalen Kessel liegen die Rohre übereinander, es muß daher zwischen jedem Rohr ein Abstand sein, damit die Schläuche nicht während der Vulkanisation aufeinander drücken. Da die Schläuche selten über 1 mm Wandstärke haben, ist die Vulkanisationsdauer kurz. Nach der Vulkanisation werden die Binden abgenommen und die Schläuche vom Rohr abgezogen. Vor dem Abziehen wird mit Talkum eingepudert, um das Abziehen zu vereinfachen. Zum Abziehen gebraucht man auch komprimierte Luft und wendet beim Abziehen die Schläuche um. Die auf dem Rohre befindliche Seite kommt dadurch nach außen. Man kann natürlich den Schlauch auch abziehen, ohne ihn umzuwenden, und es bleibt dann die Seite mit dem Zeugabdruck außen.

Wird die Vulkanisation aber ohne Wicklung der Rohre vorgenommen, also wird frei geheizt, dann müssen dieselben sofort nach Beendigung der Vulkanisation mit Wasser gekühlt werden. Dies ge-

Digitized by Google

schieht mitunter durch Übergießen mit Wasser, aber besser und einfacher dadurch, daß der Vulkanisierkessel mit einer Kühlvorrichtung versehen ist, die man in dem Moment zur Wirkung kommen läßt, in dem der Dampf aus dem Kessel ausgeströmt und fast kein Druck mehr vorhanden ist. Das Abkühlen wird vorgenommen, damit die aufgeblähten Schläuche auf ihre normale Größe wieder zurückgehen.

Doughty hat auch für diese Fabrikation eine brauchbare Maschine konstruiert, welche automatisch die vorbeschriebenen Arbeiten ausführt.

Eine Gummiplatte von größerer Länge wird zu einer Rolle aufgerollt und in die Lager am Ende des Maschinenständers eingehängt. Diese Platte ist so breit, daß gleichzeitig zehn Streifen, also zehn Luftschläuche nebeneinander hergestellt werden können. Die Platte wird durch entsprechende Transporteinrichtungen den nebeneinander befindlichen Kreismessern zugeführt, welche dieselbe in Streifen schneiden. Die Ränder dieser Streifen werden nun automatisch durch Eintauchen mit Benzol befeuchtet und dann vermittels schmaler Transportbänder durch eine trichterförmige Blechhülse geleitet, in welcher sie sich derart zusammenlegen, daß die klebrigen Ränder sich verbinden. Der so gefaltete Schlauch wird nun zwischen zwei Walzen befördert, die durch Druck die Längsnaht verschließen. Die weitere Behandlung erfolgt wie bei den von Hand gemachten Schläuchen.

Eine ähnliche mechanische Einrichtung für die Herstellung der Luftschläuche ist folgende: Gewalzte und in Streifen geschnittene Platten werden durch eine entsprechende Führung gefaltet ⊂ zwischen Kreismesser geführt und hier auf die richtige Breite geschnitten. Die Ränder werden dann automatisch mit dünner Gummilösung bestrichen und auf einem längeren Transportband zum Trocknen zwischen Führungsrollen so geführt, daß die Naht in die Mitte des horizontal beförderten Schlauches zu liegen kommt. Er läuft dann auf ein hartes Holzstück und wird so dem mit großer Schnelligkeit schwingenden Federhammer zugeführt, der die Naht niederklopft und sicher verbindet. Danach befördert ein Druckwalzenpaar den Schlauch auf ein Transportband, auf welchem er in beliebig lange Stücke geteilt wird.

Die am meisten verbreitete Herstellungsart benutzt die Schneckenschlauchmaschine oder Schlauchpresse, die nicht weniger als 100 mm Schneckendurchmesser haben soll. Mit einigen kleinen Ergänzungen kann jede Schnecke oder Schlauchmaschine zum Spritzen von Luftschläuchen verwendet werden. Die Maschine selbst ist bekannt (Fig. 35). Der vordere Teil oder Kopf wird mit einem Mundstück versehen, welches sich von außen mit vier Stellschrauben zentrieren läßt. Ein Gewindestück I, welches in die Schlauchmaschine eingeschraubt wird, hält einen Ring II fest, der einen Quersteg III hat, in den der hohle Dorn eingeschraubt ist. Der vordere Teil von I hat eine Lagerung für das Mundstück und den Gewindering VI. Durch die vier Stellschrauben kann V zentriert werden. Der hohle Dorn steht mit einem Rohre in Verbindung, durch welches Talkum eingeblasen werden kann, damit

Digitized by Google

die Innenseite des Schlauches gepudert wird und nicht zusammenklebt. Eine Maschine kann in 10 Arbeitsstunden 1000—1200 Fahrradluftschläuche herstellen. Der weitere Vorgang ist bekannt.

Die Luftschläuche werden zumeist, wie oben gesagt, auf geraden Metallrohren (Aluminium) vulkanisiert. Einige Fabriken benutzen hierzu auch kreisrund gebogene Rohre, um jede ungleichartige Spannung beim Gebrauch auszuschalten.

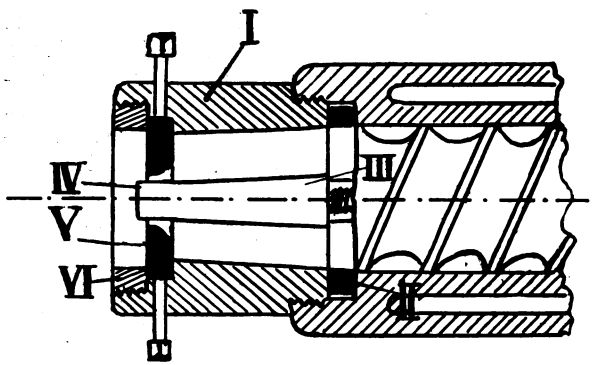


Fig. 35.

In das vulkanisierte Schlauchstück wird nun das Ventil eingebaut. Zu diesem Zweck wird in den Schlauch mit einem Locheisen ein rundes Loch von entsprechender Größe gemacht und der Ventilkörper eingeführt. Auf dem unteren, gut verbreiterten Widerlager liegt eine mit Lösung bestrichene Dichtungsplatte und ebenso wird die obere Führung des Ventils durch ein außen aufgeklebtes Plättchen verstärkt. Das so eingesetzte Ventil wird durch eine äußere Gegenplatte und die Ventilmutter festgehalten. Das Ventil ist in bekannter Weise mit dem geschlitzten Kegel, der mit Gummischlauch verschlossen ist, versehen und wirkt so in einfacher und zuverlässiger Weise selbsttätig. Jede nähere Erklärung erübrigt sich.

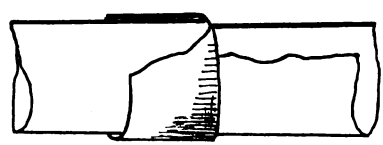


Fig. 36.

Schließlich werden die Schlauchstücke endlos verbunden. Zu diesem Zweck werden die Enden mit der schnell rotierenden Drahtbürste angerauht, sorgfältig gesäubert, mit Benzol gewaschen und mit Gummilösung bestrichen. Ist diese genügend stark aufgetragen und zuverlässig trocken, dann wird der Rand des einen Endes an das andere umgestülpte Ende gelegt und ringsum festgeklebt (Fig. 36). Dann läßt man Druckluft einströmen, bis der Schlauch mäßig prall aufgeblasen ist, und stülpt jetzt das zweite Ende um, damit die klebrigen Flächen aufeinanderliegen. Mit einer Eisenrolle werden die Überstülpungen fest angerollt, und die Verbindung ist fertig. Die Schläuche werden mit dem entsprechenden Größenstempel versehen und kommen im aufgeblasenen Zustande in den Lagerraum.

Digitized by Google

2. Pneumatikreifen für Aeroplane.

Für die Flugfahrzeugtechnik ist der leichte Luftreifen gleichfalls ein wichtiges Entwicklungsglied geworden. Die Bereifung dient zum möglichst leichten und stoßmindernden Anlauf und als stoßmindernd und gleitend beim Wiederberühren der Erde. Bei dem Entwicklungsstadium, in welchem die Technik sich noch befindet, sind die Formen noch nicht einheitlich. Deshalb fabriziert man meist noch von Hand geklebte Reifen.

Die Decken sind entsprechend der geringen Belastung und Beanspruchung leicht gehalten. Sie werden aus zwei mit Paralösung gummierten Gewebestreifen hergestellt und des geringeren Gewichts wegen nur mit Drahtbefestigung ausgeführt. Die Lauffläche war von Anfang an mit einer reinen Gummidecke versehen. Bei den größeren Beanspruchungen im Anlauf hat man den Protekteur etwas weiter geführt und kerniger gemacht.

Die Anfertigung der Reifen erfolgt, wie bei den handgemachten Drahtreifen beschrieben (S. 24 ff.). Der Luftschlauch hat je nach Profilgröße eine Wandstärke von 1—1½ mm. Er wird meist aus reinem Paragummi gemacht und wie bei Fahrradluftschläuchen ausgestattet.

Hier mag auf die Federung der Räder hingewiesen werden, welche durch starke Gummibänder erfolgt, die durch ihre Elastizität einen Teil des Aufprallstoßes auszugleichen vermögen.

Es erübrigt nur noch eine Auswahl der jetzt gangbaren Reifendimensionen und Felgengrößen anzuführen. (Vgl. auch S. 36.)

Benennung des Apparates	Anzahl der Reifen	Größe der Reifen
Blériot	2	700 × 50
„	1	500 × 32
Maurice Farman	2	700 × 100
„ „	1	400 × 42
Henri Farman	4	600 × 85
Antoinette	2	500 × 100
E. Peterie	2	600 × 90
Sommer	4	650 × 85
Clément Bayard	—	350 × 55 × 50

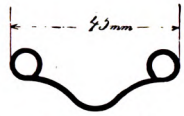
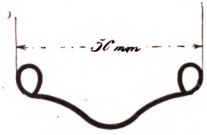
3. Pneumatikreifen für Kraftwagen.

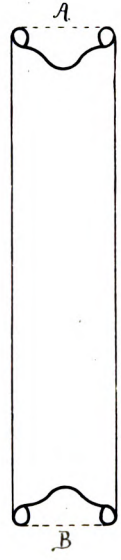
Wie bereits gesagt, ist die Ausbildung des Luftreifens in seiner zuverlässig wirksamen und stabilen Form derjenige Teil der Konstruktion der Kraftfahrzeuge, welcher die schnelle Fahrt auf der Landstraße ermöglichte. Ohne Luftbereifung keine Autoindustrie, kann die Kautschukindustrie sagen, und mit Recht kann sie hier auf eine hervorragende und zielbewußte Leistung stolz sein. (Ältestes Patent Thomson, engl. Patent 10 990, 1845 [Fig. 37]. Danach 1888 Dunlop und endlich Bartlett 1889.)

Digitized by Google

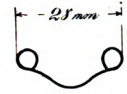
Dimensionen der Felgen für Aeroplan-Drahtreifen.

Felgen für Vorderräder.

Größe	Querschnitt	Äußerer Durchmesser AB
30 cm		230 mm
35		280
40		330
45		380
50		430
55		480
60		530
65		580
70	Felge 50|55 A.	630
35		260
40		310
45		360
50		410
55		460
60		510
65	Felge 60|65 B.	560
70		610
40		260
45		310
50		360
55		410
60		460
65		510
70	Felge 80 C.	560
45		290
50		340
55		390
60		440
65		490
70	Felge 75|90 u. 100 D.	540



Felgen für Hinterräder.

Größe	Querschnitt	Äußerer Durchmesser AB
25 cm		205 mm
30		255
35		305
40		355
45	Felge 28 A.	405
50		455
55		505
60		555
65		605
70	Felge 32|35 A.	655
25		200
30		250
35		300
40		350
45		400
50		450
55		500
60	Felge 38 B.	550
65		600
70		650
25		185
30		235
35		285
40		335
45		385
50		435
55		485
60		535
65	Felge 42 C.	585
70		635

Digitized by Google

Der Umsatz in Bereifungsmaterial für Kraftfahrzeuge hat eine große Bedeutung angenommen. Der Bedarf ist bei der zunehmenden Entwicklung der Verkehrshebung und -beschleunigung in fortgesetzter Zunahme begriffen. An eine Stagnation des Verbrauchs ist auf diesem Verwendungsgebiet für gute Fabrikate in absehbarer Zeit nicht zu denken.

Die Fabrikation von Preßluftreifen für Kraftfahrzeuge ist einer der schwierigsten und empfindlichsten Fabrikationszweige der Gummiindustrie. Die Anforderungen, welche an solche Reifen gestellt werden, sind ganz außerordentliche, weshalb nur das allerbeste Material zur Anwendung kommen kann und eine besonders sorgfältige Kontrolle erforderlich ist.

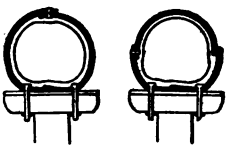


Fig. 37.

Die Aufbaugewebe müssen aus besten Baumwollsorten fehlerfrei hergestellt sein. Sie haben ein mittleres Gewicht von 580 bis 600 g pro Quadratmeter und in Kette und Schuß die annähernd gleiche Garnfadenzahl von 8—9 pro 1 cm Breite. Die Garne haben meist 11—12 Faden. Die Festigkeit und Dehnung des Gewebes soll in Kette und Schuß möglichst gleich sein. Die Festigkeit schwankt von 5000 bis 6000 kg pro Meter Breite, und die Dehnung beträgt zwischen 17 und 25%.

Die Prüfung der Gewebe erfolgt nach Übereinkunft auf Reißmaschinen, indem Streifen, die in der Richtung von Kette genau auf eine bestimmte Breite, z. B. 10 cm, abgepaßt sind, in die Reißmaschine eingespannt und bis zum Riß belastet werden. Das gleiche macht man mit Streifen, die in der Richtung der Schußfäden ausgeschnitten und auf dieselbe Breite abgepaßt wurden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen dienen als Maßstab für die Beurteilung der Güte des Gewebes. In ähnlicher Weise werden auch einzelne Ketten- und Schußfäden auf empfindlichen Maschinen gerissen, was wieder für die Beurteilung der verwendeten Baumwollqualität wichtige Anhaltspunkte gibt. Maschinen für diese Untersuchungsarten baut in zweckentsprechender Ausführung die Firma SCHOPPER in Leipzig. Neben der mechanischen Prüfung findet vor der Verarbeitung eines jeden Stoffstückes eine sorgfältige Besichtigung desselben statt. Jeder Webefehler und Knoten wird durch Herausschneiden beseitigt und bei vielen schadhaften Stellen das ganze Stück für die Reifenfabrikation ausgeschieden und gleich aus dem Kontrollraum entfernt.

Die guten Stücke werden nun sorgfältig getrocknet und dann sofort gummiert. Hierzu dienen Spezialmaschinen, welche etwa nach dem System Fig. 38 gebaut sind. Nach dem Imprägnieren wird das Gewebe auf der horizontalen Streichmaschine mit einer teigartigen Lösung aus Gummimischung gestrichen, da noch alle Zwischenräume zwischen den Fäden ausgefüllt werden müssen. Das Streichmesser

Digitized by Google

der Streichmaschine muß schwer sein, damit es sich nicht durchbiegt (abweicht) und genügenden Druck auszuüben vermag. Die Schneide desselben muß breit sein, um die teigartige Gummimasse in alle Zwischenräume gleichmäßig einpressen zu können. Die aufgetragenen Schichten müssen sehr dünn sein, um zuverlässig zu trocknen, und sie müssen mehrfach aufgestrichen werden, um zuverlässig dicht zu sein.

Fig. 38.

Das beiderseitig ausreichend mit Gummi bedeckte Gewebe muß nun vollkommen ausgetrocknet werden und einige Tage liegen bleiben, bevor es weiterverarbeitet werden kann. Dies hat zu geschehen, weil die Lage der Fäden im Gewebe sich während des Streichens verändert hat und diese erst in die Ruhelage zurückkehren müssen vor der Verarbeitung, um Veränderungen in der Spannung der zugeschnittenen und geklebten Streifen zu verhindern.

Von Ausführungsarten der Preßluftreifen für Kraftfahrzeuge kommen u. a. folgende meist in Frage.

Man unterscheidet allgemein Reifen von rundem und flachem Profil und Gleitschutzreifen, die zumeist mit Stahlnieten versehen sind.

Jeder Reifen besteht den Hauptteilen nach aus einem Stoffunterbau mit Kautschuk, welcher „Carcasse“ genannt wird, und aus einer Verstärkung der Lauffläche durch eine je nach der Größe des Profils mehr oder weniger dicke Gummischichte. Diese Verstärkung nennt man Protektor oder Croissant.

Mit der Entwicklung der einzelnen Wagentypen entstanden auch verschiedene Profilgrößen in verschiedenen Durchmessern. Nachstehende Tabelle enthält die gebräuchlichsten Maße der einzelnen Felgen (S. 39, 40, 41).

Digitized by Google

Tabelle der Felgenmaße.

Maßtabelle und Profilquerschnitte der Felgen für Pneumatikreifen 65, 75, 80, 85, 90, 100, 105, 120, 125, 135 und 150 mm.

Fig. 39. Für 65; 75, 80 mm Pneum.

Größenbezeichnung		Äußerer Umfang	Innerer Umfang	Innerer Durchmesser
500 × 65	550 × 75	1140	1131	360
550	600	1300	1291	411
600	650	1450	1442	459
650	700	1595	1583	504
700	750	1741	1731	551
750	800	1870	1860	592
800	830	2032	2023	644
830	860	2118	2108	671
840	—	2160	2152	685
860	900	2224	2215	705
900	950	2350	2341	745
950	1000	2517	2507	798
1000	1030	2670	2661	847
1030	1060	2742	2733	870
1060	1100	2859	2849	907
1100	1150	2996	2986	950
1150	1200	3150	3140	999
1200	1250	3310	3300	1050
1360		3670	3661	1166

Größenbezeichnung	Äußerer Umfang	Innerer Umfang	Innerer Durchmesser
650 × 80	1458	1448	461
700	1595	1583	504
750	1741	1731	551
800	1870	1860	592
850	2032	2023	644
860	2118	2108	671
900	2224	2215	705
950	2350	2341	745
1000	2517	2507	798
1030	2670	2661	847

Fig. 40. Für 85, 90 u. 100 mm Pneum.

Digitized by Google

Größenbezeichnung		Äußerer Umfang	Innerer Umfang	Innerer Durchmesser
700 × 85	710 × 90, 100	1615	1598	508
750	760	1760	1742	554
800	810	1930	1912	608
	840	2020	2002	637
860	870	2125	2107	671
	910	2250	2233	711
	960	2425	2406	766
	1010	2575	2557	814
	1030	2630	2611	831
	1070	2778	2761	879
	1110	2910	2893	921
	1160	3070	3051	971

Fig. 41. Für 105 mm.

765 × 105	1760	1742	554
815	1930	1912	608
875	2125	2107	671
915	2250	2233	711

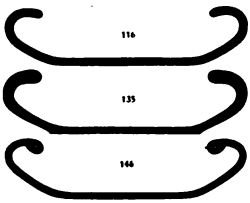


Fig. 42. Für 120 mm.

Größenbezeichnung	Äußerer Umfang	Innerer Umfang	Innerer Durchmesser
760 × 120, 125	1633	1615	514
820	1783	1765	562
850	1874	1856	591
880	1980	1963	625
920	2096	2077	661
1020	2410	2391	761
1080	2628	2611	831
1100	2690	2670	850
1120	2752	2733	870

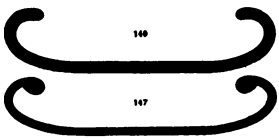


Fig. 43. Für 135 mm.

Digitized by Google

Größenbezeichnung	Äußerer Umfang	Innerer Umfang	Innerer Durchmesser
895 × 135	1855	1838	585
935	2005	1986	632

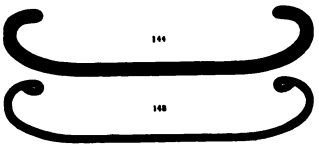


Fig. 44. Für 150 mm.

Größenbezeichnung	Äußerer Umfang	Innerer Umfang	Innerer Durchmesser
920 × 150	1855	1827	581
930	1855	1803	574
1000	2210	2183	593
1030	2210	2161	688
1060	2370	2342	746

Gebräuchlichste Reifengrößen.

(Gangbare Größen fett gedruckt.)

Profil	Durchmesser										
85[1])	**700**	**750**	**800**	(850/860)							
90[1])	**710**	**760**	**810**	840	**870**	**910**	960	1010	1070	1110	1160
100[1])	710	760	**810**	840	**870**	910					
105[2])	765	**815**	**875**	915							
120	760	**820**	850	**880**	**920**	1020	1080	} passen auf dieselben			
125		**820**	850	**880**	**920**			} Felgen,			
135		**895**	**935**	können nur auf 135-Felgen montiert werden.							

In diesen Angaben ist, wie üblich, das Ausmaß nach dem äußeren Durchmesser des auf die Felge montierten Reifens bestimmt und entsprechend auf jedem Reifen angegeben und zumeist auch im Inneren der Felge eingeschlagen. Bei der Bezeichnung 920 × 120 z. B. bedeutet 920 den annähernden äußeren Durchmesser des aufmontierten Reifens und 120 die Profilgröße in Millimetern. Den annähernden Felgendurchmesser erhält man somit, wenn man die doppelte Profilhöhe vom äußeren Durchmesser des Reifens in Abzug bringt, was aus der obigen Tabelle ersichtlich ist.

Je nach Größe des Reifenprofiles, der beanspruchten Geschwindigkeit und Höchstbelastung wird die Anzahl der Stoffeinlagen für die einzelnen Profilgrößen bestimmt und steigt von drei bis sieben Einlagen. Eine größere Zahl von Einlagen hat wenig Zweck, weil die Biegsamkeit und Elastizität des Reifens vermindert wird und die Dauerhaftigkeit nicht zunimmt.

[1]) Reifen vom Profil 85, 90 und 100 passen auf dieselbe Felge.

[2]) Reifen vom Profil 105 können nur auf 105-mm-Felgen montiert werden.

Digitized by Google

Höchste Tragfähigkeit der Reifenprofile[1]) pro Rad in Kilogramm.

Profil	85	90	100	105	120	125	135
Kilogramm	200—300	400	450	500	600	650	700

Nach diesen Festlegungen über allgemeine Dimensionen usw. soll zur Fabrikation zurückgekehrt werden.

Die Einlage. Die zuverlässig trockenen und von den Verzerrungen des Streichens erholten Stoffe werden nun in der bereits S. 23 u. 27 beschriebenen Art genau gleich breit im Winkel von 45° gegen die Längsrichtung des Gewebes geschnitten, damit sie sich dem Profil des Formkernes leicht anpassen.

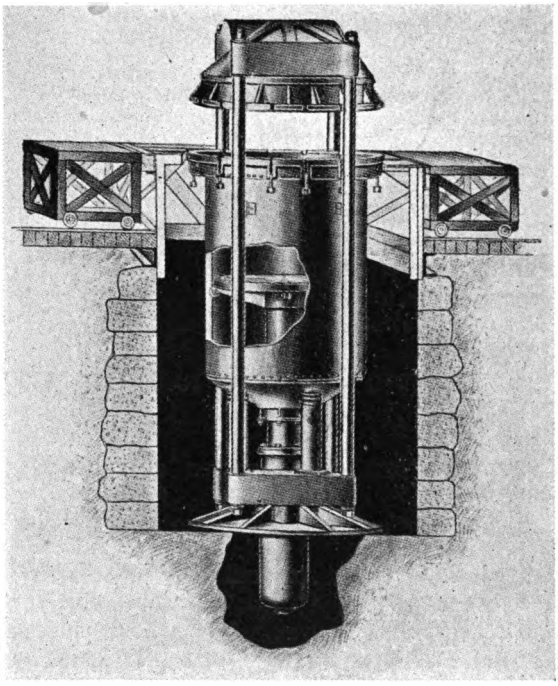


Fig. 45[2]).

Diese Streifen werden mit entsprechender Überlappung so zu einem Bande vereinigt, daß alle zu einem Reifen gehörigen Einlagen aneinandergereiht sind. Die Streifen werden derart mit Zwischenzeug auf eine Holztrommel gewickelt, daß jenes Ende des Streifens sich zuerst abwickeln läßt, das als unterste Einlage im Reifen beginnt.

Für die Weiterfabrikation der Reifen dienen eiserne Formen, welche durch sorgfältigste Präzisionsarbeit hergestellt sein müssen, weil nur so Formabweichungen und Fehler vermieden werden können. Diese Formen (Fig. 46) bestehen stets aus den äußeren Formschalen a a und dem Formkern oder Dorn b.

Die Herstellung des Unterbaues der Reifen erfolgt vielfach auf mechanischem Wege, doch wird auch noch mehrfach mit Hand auf dem Arbeitsblock gearbeitet. Bei Handarbeit hängt viel von der Kraft und Geschicklichkeit des Reifenmachers ab.

[1]) Vgl. auch Gummizeitung XXII, 1908, S. 677.

[2]) Vgl. auch Fig. 20, S. 17.

Digitized by Google

Wegen der spezialisierten Arbeitsausführung für die mechanische Arbeit muß auf die Patentschrift MATHERN Nr. 206 197, 1906 verwiesen werden. Das Prinzip ist der mechanische Aufbau des Stoffteiles, der

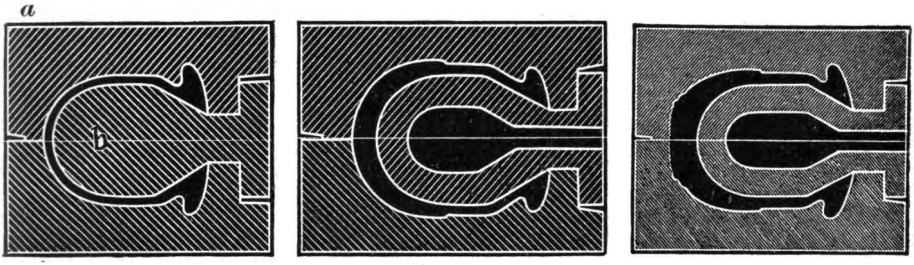


Fig. 46.

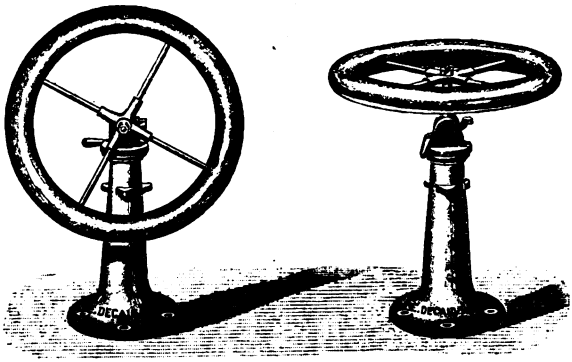


Fig. 47.

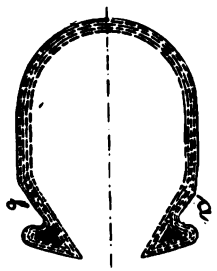


Fig. 48.

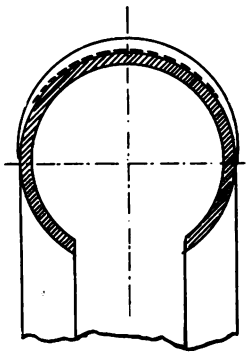


Fig. 49.

Carcasse, auf der Kernform unter gleichartigem Zug im abwickelnden Streifen und gleichartigem Druck beim Aufeinanderpressen und -rollen der Stofflagen. Das Auflegen geschieht in genialer maschineller Nach-

Digitized by Google

bildung der Arbeit von Menschenhand zuverlässig und faltenfrei. Die Felgenansätze und Wülste werden automatisch eingezogen, eingeklebt und festgerollt. Schließlich werden die überstehenden Ränder mit dem Messer weggeschnitten. Es gibt noch andere wertvolle automatische Maschinenkonstruktionen für diesen Zweck, so ist unter anderen die Apparatur von VINCENT, D.R.P. Nr. 195918 zu erwähnen, welche manchen Vorzug hat.

Nachdem der Gewebeteil mit Wulstansatz so fertig ist, wird mit Hand auf entsprechenden Arbeitsständern (Fig. 47) wie bei den Fahrraddecken, vgl. weiter oben, weitergearbeitet. Zunächst werden alle Ungleichheiten ausgeglichen durch Überkleben und Verstärken. Solche Ungleichheiten sind wegen der Überlappungen, mit denen geklebt werden muß, unvermeidlich und verlangen besonders an den Wulsteinlagen der Felgenhalter sorgfältige Nacharbeit. Alles ist am unvulkanisierten Rotationskörper noch leicht nachzurichten.

Ist der Unterbau so weit fertig, dann wird er von a bis b (Fig. 48) mit einer gleichmäßig dicken Gummischichte belegt, eingepudert in die Form gebracht und in einer hydraulischen Presse vorgepreßt. Hat man sich überzeugt, daß die Form schließt und ausgefüllt ist, dann wird der Reifen nun in der hydraulischen Autoklavenpresse (Fig. 45) vulkanisiert. Diese Kessel sind zumeist so gebaut, daß sie eine größere Zahl Formen, sechs bis zehn, gleichzeitig aufnehmen können. Hierbei ist es von großer Wichtigkeit, daß der erforderliche Wasserdruck konstant und auch genügend stark ist. Bei zu geringem oder nicht konstantem Druck ist es unmöglich, brauchbare Reifen herzustellen.

Nach der Vulkanisation werden die beiden äußeren Formschalen abgehoben und der fertige Unterbau bleibt auf dem Kern, um mit dem Protektor versehen zu werden. Zu diesem Zweck wird der Kern auf eine Drehbank gespannt und jener Teil des Reifens, auf welchen der Protektor geklebt werden soll, mit einer Raspel an der Oberfläche rauh gemacht, um ein besseres Haften der zur Verbindung erforderlichen Lösung zu ermöglichen.

Der Protektor selbst wird auf einem Metallmodell von entsprechendem Durchmesser und Profil aus unvulkanisierter Mischung wie beim Fahrradreifen geformt (Fig. 49), mit festen Zeugbinden bewickelt und dann einer kurzen Vulkanisation ausgesetzt. Der nicht ganz ausvulkanisierte Protektor wird nun von dem Modell abgenommen und innen rauh gemacht. Die so vorbereiteten, berauhten Flächen beider Bereifungskomponenten werden nun in üblicher Weise gereinigt und mit Lösung aus Mischung bestrichen, die angepaßt schnell vulkanisiert. Wenn die aufgetragenen Klebeschichten einwandsfrei getrocknet sind, erfolgt das Auflegen des Protektors auf den Reifen (Fig. 50). Auch hier bedient man sich des Zwischenstreifens, um den Protektor gut aufrichten zu können. Nach dem Aufrichten wird der Zeugstreifen entfernt und die Laufdecke fest angerollt, das Ganze mit Zeugbinden stramm bewickelt und die Reifenteile durch eine kurze Vulkanisation verbunden

Digitized by Google

und ausvulkanisiert. Der nunmehr fertige Reifen wird vom Kern abgenommen und nach sorgfältigster Prüfung auf Verkaufslager genommen oder als Fehlstück gekennzeichnet.

Reifen mit flachem Profil (Fig. 51) werden, was den Unterbau betrifft, genau so hergestellt, wie dies bei dem runden

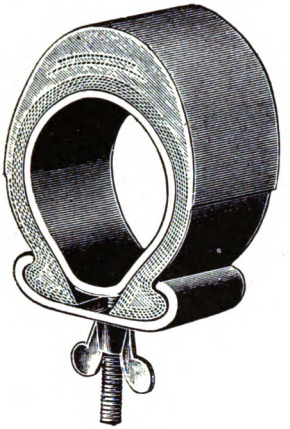


Fig. 50.

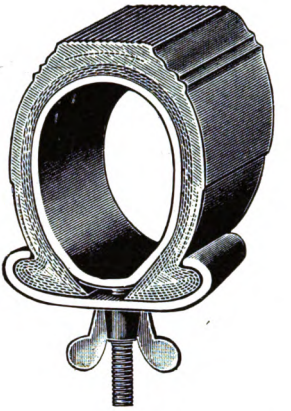


Fig. 51.

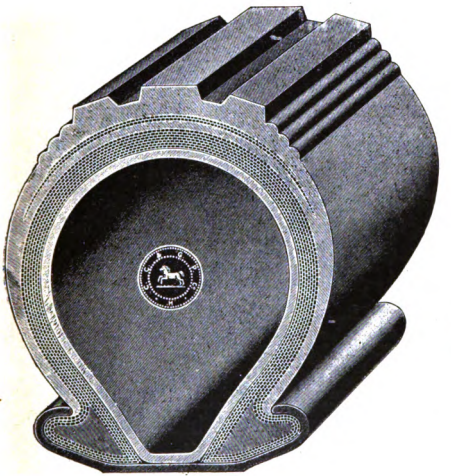


Fig. 52.

Fig. 53.

Profil vorher beschrieben wurde, nur kann die verstärkte Lauffläche, welche noch Stoffeinlagen erhalten kann, in einer Vulkanisation mit dem ganzen Reifen hergestellt werden, wodurch das Auflegen des Protektors erspart wird.

Es gibt natürlich eine große Zahl verschieden profilierter Lauf-

Digitized by Google

flächen, z. B. mit vorstehenden Rippen (Fig. 52), mit vorstehenden Zapfen, ähnlich Nietköpfen, mit Querwulsten (Fig. 53) usw. Alle diese Gummigleitschutzprotektoren werden in Formen vulkanisiert und dann auf den Unterbau aufgebracht, wie dies bei den Reifen mit rundem Profil beschrieben wurde. Es würde über den Rahmen dieses Buches hinausgehen, wollte man die große Zahl dieser mannigfachen Ausführungsarten näher beschreiben. Es muß nur noch gesagt werden, daß das Zusammenvulkanisieren von Unterbau und Oberbau bei allen Formarten immer mehr durchzuführen versucht wird und gute Resultate durch die einheitliche Verbindung ergibt.

Die Klebelösungen in dieser Industrie sind Mischungen von einer Zusammensetzung, die ein schnelles und zuverlässiges Zusammenvulkanisieren mit den übrigen Teilen des fertig konfektionierten Reifens gewährleistet.

Gleitschutzreifen mit Stahlnieten. Um bei der steigenden Gebrauchsfähigkeit des Automobils das Schleudern des Wagens in Kurven, bei Wendungen und auf glatten Straßen zu verhindern, wurde die Lauffläche der Reifen mit Stahlstücken oder Nieten mit gehärteten Köpfen versehen. Solche Reifen werden, wie die zuletzt beschriebenen, Gleitschutzreifen genannt und verschieden ausgeführt.

Die einfachste Art des Gleitschutzes besteht darin, daß die Lauffläche des Pneumatikreifens mit einem Lederbande versehen wird, in welchem drei bis vier Reihen Stahlnieten mit gehärteten Köpfen befestigt sind. Dieses Lederband besteht aus zwei Lagen, von welchen die untere breiter ist und die obere nur die Breite der Lauffläche hat. Die beiden Lagen sind durch die Nieten zusammengehalten. Um dieses Band an dem Reifen zu befestigen, wird es an beiden Rändern mit Stahlhaken versehen, die der Form des Felgenhakens entsprechen. Man legt das endlose Band über den auf der Felge befindlichen, mäßig mit Luft gefüllten Reifen, drückt dann die an den Rändern befestigten Haken unter den Felgenhaken und bläst endlich den Reifen ganz auf, dann sitzt das Lederband gut auf. Da aber zwischen Reifen und Leder keine Verbindung besteht, scheuern diese Teile bald gegeneinander. Da hierdurch neue Unsicherheiten entstehen, hat diese Art des Gleitschutzes wenig Anklang gefunden.

Eine andere Art, den Reifen mit einem Gleitschutz zu versehen, besteht darin, daß derselbe mit einem mit Stahlnieten besetzten Lederbande versehen wird, das auf den Reifen aufgeklebt und kalt anvulkanisiert wird. Jene Seite des Lederbandes, welche auf den Reifen zu liegen kommt, wird rauh gemacht und so oft mit Paralösung eingestrichen, bis eine entsprechende Schichte Gummi aufgetragen ist. Dasselbe geschieht mit dem auf eine Felge montierten und aufgeblasenem Reifen. Sind die mit Gummilösung bestrichenen Flächen trocken, dann wird aus dem Reifen Luft ausgelassen, um das Lederband leichter auflegen zu können. Vorher bedeckt man den mit Lösung bestrichenen Teil

Digitized by Google

des Reifens mit einem reinen Zeugstreifen. Der Umfang der Lederdecke muß dem äußeren Umfang des aufgeblasenen Reifens genau entsprechen, damit im Leder keine Spannung entsteht. Ist das Lederband aufgelegt und in die Mitte gerichtet, dann wird der Zeugstreifen entfernt. Danach wird wieder gereinigt und die noch lose liegenden Teile durch schwaches Anheben gelockert, mit Vulkanisierlösung stückweise schnell bestrichen und dann in bekannter Weise mittels Rollen und Falzbein behandelt. Bei dem letzten Teil der Operation wird der Reifen wieder aufgeblasen. Die Arbeit erfordert große Erfahrung und Übung. Die großen Mängel dieses Verfahrens sind augenfällig und brauchen nicht einzeln aufgezählt zu werden. Sie machen die Arbeitsausführung unzuverlässig. Hinzu kommt noch, daß die so hergestellten Befestigungen keine größere Erhitzung vertragen können. Die verwendete Vulkanisierflüssigkeit ist ein Gemisch von Schwefelkohlenstoff mit 1½—2 % Chlorschwefel.

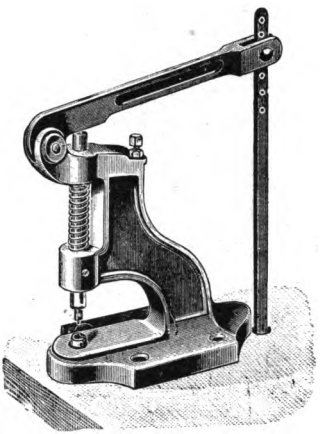


Fig. 54 a. Nietmaschine für Protektoren.

Eine andere Art des Gleitschutzes besteht darin, daß der mit einem Gummiprotektor versehene Reifen mit drei bis vier Reihen Stahlnieten besetzt wird. Zu diesem Zweck wird ein Gummiprotektor hergestellt, der zwei bis drei Gewebeeinlagen besitzt, um die Nieten darin gut verankern zu können. Dieser Protektor wird auf einem entsprechenden Eisenmodell gearbeitet. Auf demselben wird er dann mit Zeugbinden stramm bewickelt und zur Beibehaltung der Form vorvulkanisiert. Diese Streifen werden nur

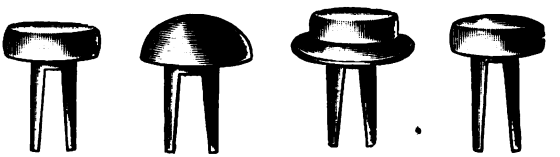


Fig. 54 b. Nieten für Gleitschutz (G. Neiß, Friedrichshagen bei Berlin).

mit den Nietlöchern versehen und die Nieten eingesetzt und befestigt. Die Nieten haben entweder ein ausgespartes oder konisch ausgehöhltes Ende, oder dasselbe ist mit einem dünneren Zapfen versehen, auf welchen eine Scheibe aufgesteckt und das Ende vernietet wird. Das Lochen und Nieten geschieht hier wie bei anderen Protektorarmierungen mit Maschinen (Fig. 54 a). (Fig. 54 b zeigt Nieten.) Das mit Nieten besetzte Band wird wieder angerauht, gummiert und dann mit dem Pro-

Digitized by Google

tektor in der mehrfach beschriebenen Art verbunden, stramm bewickelt und wie bekannt fertig vulkanisiert.

Es ist schon aus anderen Zweigen der Gummifabrikation bekannt, daß die Verbindung von Eisen mit Gummi seine Schwierigkeiten hat. Hier tritt dieselbe noch schärfer hervor, da die beiden Elemente fast ganz entgegengesetzte Eigenschaften und Wirkungen haben. Wird der Reifen gebremst, dann erfolgt die Arbeitsübertragung vom Niet auf den Gummi, und letzterer kann häufig dieser hohen Zugbeanspruchung nicht entsprechen. Der Erfolg ist, daß der Niet direkt ausgerissen wird. Daher ist man vielfach wieder auf die Anwendung von Leder für Gleitschutzbänder übergegangen.

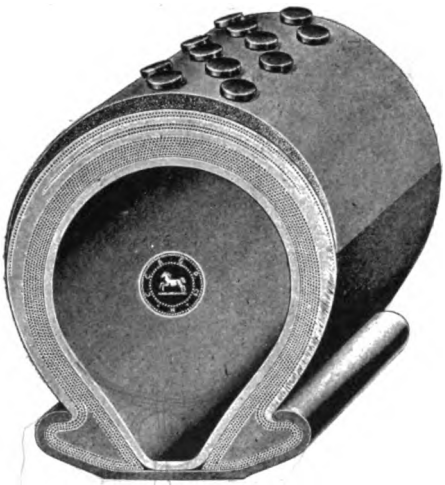


Fig. 55.

Gleitschutzreifen mit warm vulkanisiertem Ledergleitschutz. Aus den vorstehend dargelegten Gründen ist man zum heiß aufvulkanisierten Ledergleitschutzband übergegangen (Fig. 55). Soweit die Patentliteratur Auskunft gibt, ist die erste Ausführung STANGENHAGEN D.R.P. 210 672 geschützt. Jetzt bestehen eine ganze Anzahl von Spezialverfahren.

Fig. 56.

Das verwendete Lederband ist bestes chromgares Leder, welches eine Vulkanisationstemperatur von 145—160° C zu ertragen vermag. Die Breiten der Bänder entsprechen den Profilgrößen. Die Bänder sind an den Rändern zum glatten Übergang abgeschärft. Die einfachen oder dublierten Lederbänder werden nun direkt mit den Nietreihen besetzt oder erst noch mit einer entsprechenden Gummidecke nach entsprechender Vorbehandlung beklebt und dann nach der Vorvulkanisation gelocht und benietet. Die Gummiauflage hat starke Stoffeinlagen oder ist mit solchen nach innen zu versehen. Die so vorbereiteten Streifen werden auf der Innenseite gereinigt, mit Gummilösung mehrfach bestrichen, auf die ebenso behandelte

Digitized by Google

Decke aufgelegt und mit Zeugstreifen fest bewickelt. Hiernach erfolgt eine reine Heißluftvulkanisation im doppelwandigen Kessel. Nasser Wasserdampf darf mit dem Leder nicht in Berührung kommen, weil dieses sonst zersetzt wird. Die elektrische Beheizung hat sich nicht voll bewährt.

Es gibt noch eine große Anzahl von Gleitschutzreifen, doch bestehen die Unterschiede nicht im Prinzip, sondern zumeist nur in der Form der verwendeten Stahlkörper. Es sind z. B. anstatt Nieten ovale, längliche oder anders geformte Stahlkörper angebracht.

Hiervon abweichend ist der Gleitschutzreifen DESCLÉE (D. Pat. Nr. 165 154), dessen Aufbau aus obenstehender Abbildung (Fig. 56) zu erkennen ist. Der Reifen hat auf seiner Lauffläche eine rinnenartige Vertiefung, in welcher Stahlplatten aneinandergereiht festgenietet sind. Die beiden wulstartigen Verdickungen 1 u. 1 sind höher als die Stahlplatten, so daß die letzteren bei normaler Fahrt den Boden nicht berühren können. Wird gebremst, dann platten sich die Wülste 1 ab und die Stahlplatten kommen zur Wirkung.

Eine Reihe weiterer Preßluftreifen ist konstruiert, z. B. solche ohne Luftschlauch, bei denen der Reifen Luftkammern enthält, die durch Rippen aufgesteift sind usw. usw. (Vgl. auch oben bei Massivreifen.) Das Luftpolster im Luftschlauch ist noch nicht vollwertig und technisch brauchbar ersetzt.

4. Luftschläuche für Automobilreifen.

Die Herstellung dieser Luftschläuche kann auf verschiedene Weise nach Art der Schlauchfabrikation vorgenommen werden (vgl. diesbezüglich Heft I, S. 33 u. Heft VIII). Die älteste Methode bedient sich der auf dem Kalander gezogenen und auf 2,5—3 mm Stärke dublierten Platte (vgl. Heft I, S. 39). Das Dublieren kann entweder auf dem Kalander vorgenommen werden oder auf glatten, mit Zinkblech belegten Tischen.

Die gewöhnliche Herstellung des Schlauches erfolgt in der üblichen Weise über Stahl- oder Aluminiumrohr. Das Rohr liegt horizontal auf zwei Unterlagen für die beiden Enden. Auf dem glatten Arbeitstisch werden dem Umfang des Rohres entsprechende Streifenbreiten aus der einseitig gepuderten Platte geschnitten. Dieser Streifen wird um das Rohr gelegt und der Überschuß des Gummistreifens mit der Schere abgeschnitten. Die dabei entstandenen Schnittflächen und der übrige Außenteil der Gummiplatte werden mit einem in Benzin getauchten Lappen abgewischt. Die nun etwas gequollenen Kanten werden noch gut gegeneinandergedrückt. Danach wird die zweite Gummiplatte derart aufgelegt, daß ihre Verbindungsnaht der ersten diametral gegenüberliegt. Der weitere Vorgang ist derselbe wie bei der ersten Gummilage. Der unvulkanisierte Schlauch ist dann zur Weiterarbeit fertig.

Eine einfachere Art der Herstellung besteht, wie gesagt, in der Verwendung einer Platte, deren Dicke der gewünschten Wandstärke

Digitized by Google

des Schlauches entspricht, z. B. 3 mm. Man schneidet aus dieser Platte auf dem mit Zinkblech belegten Tisch Streifen, die etwas breiter sind als der Umfang des herzustellenden Schlauches. Die Platte ist dabei von einer Seite mit Talkum gepudert. Danach wird der Streifen zur halben Breite zusammengelegt, so daß Kante auf Kante zu liegen kommt und der Bug rund bleibt. Die Kanten des Streifens sind vorher mit Benzin bestrichen worden, um Talkum zu entfernen und die Ränder klebrig zu machen. Diese werden nun etwas angedrückt, damit der zusammengelegte Streifen sich nicht öffnet, und dann wird mit einer langen, kräftigen Schere der Überschuß des zusammengelegten Streifens abgeschnitten und die frischen Schnittflächen mit Benzin befeuchtet. Ist letzteres verdunstet, dann wird der Schlauch so durch die flache Hand gezogen, daß die Schnittflächen gegeneinanderstoßen und aneinander festkleben (Fig. 57). Die Verbindung wird dann mit einer Eisenrolle angerollt oder durch Klopfen verbunden, nachdem eine Holzplatte mit abgerundeten Kanten in den Schlauch eingeschoben worden ist.

Fig. 57.

Am meisten wird aber auch für die Fabrikation dieser weiten Schläuche die Schlauchmaschine angewendet. Der Arbeitsgang ist hierbei genau derselbe, wie dies bereits bei den Fahrradluftschläuchen und an anderen Stellen beschrieben worden ist.

Die Vulkanisation der Luftschläuche ist im Prinzip gleichfalls dieselbe wie bei Fahrradluftschläuchen, nur muß erwähnt werden, daß Automobilluftschläuche ausnahmslos wegen ihrer größeren Wandstärke nicht ohne mehrmalige kräftige Bewicklung mit Zeugbinden vulkanisiert werden sollen. Hierzu werden zumeist Wickelmaschinen verschiedener Konstruktion benutzt.

Da der Automobilluftschlauch sehr hohen Anforderungen zu entsprechen hat, muß nicht nur eine vorzügliche Gummiqualität verwendet werden, sondern auch die Vulkanisation mit größter Zuverlässigkeit durchgeführt sein. Deshalb empfiehlt es sich, jeden Vulkanisierkessel außer dem Manometer noch mit einem Kontrollmanometer mit Schreibapparat und mindestens einem Thermometer auszustatten. Schlechte Vulkanisation hat immer ein frühzeitiges Zerstören des Schlauches zur Folge. Ist der Schlauch zu wenig vulkanisiert, dann tritt nach kurzem Gebrauch eine Zersetzung des Gummis ein, da er die beständige Erwärmung, die während des Gebrauches eintritt, nicht vertragen kann. Ist der Schlauch zu viel vulkanisiert, dann bricht er nach kurzem Gebrauch und bekommt Längsrisse. Der Dorn, auf dem der Schlauch gemacht und gewickelt wird, ist hohl, zur guten und schnellen Wärmeverteilung. Die Umwicklung wird an den Enden gut zugebunden. Nach der Vulkanisation ist der Schlauch häufig

Digitized by Google

am Dorn festgeklebt und wird nun durch Einblasen von Druckluft zwischen Schlauchwand und Dorn losgemacht.

Nach erfolgter Vulkanisation muß der Schlauch in sich geschlossen und mit dem Ventil versehen werden. Um die Überlappung oder Verbindung der beiden Enden des Schlauches vornehmen zu können, müssen dieselben abgeschärft werden, damit an der Verbindungsstelle keine Stufe entsteht. Hierzu wird eine Schärfmaschine benutzt. Auf einer Welle sitzt eine Trommel, in welche der zusammengesetzte Schlauch gebracht wird. Das zu schärfende Ende wird durch die Öffnung der Trommel gesteckt und auf einen konischen Dorn gezogen, der mit Gummi belegt ist. Ein kleiner Support trägt ein Messer, das sich schräg gegen die Welle bewegen läßt. Während der auf den konischen Dorn gezogene Schlauch schnell rotiert, wird das Messer dagegengeschoben und eine fein auslaufende Abschärfung des Schlauchendes erzielt. Die abgeschärften Enden des Schlauches werden dann noch rauh gemacht, damit die Gummilösung gut daran haftet. Das Rauhmachen erfolgt auf rotierenden Stahldrahtbürsten. Sind die Enden des Schlauches so vorbereitet worden, dann werden sie mit einem in Benzol getauchten Lappen abgewaschen und die Gummilösung wird in mehreren Schichten aufgetragen, mit der bekannten Vorsorge, daß nur auf eine gut trockene Schicht eine weitere aufgetragen werden darf. Ist die aufgetragene Gummischicht genügend stark, dann erfolgt das Verbinden der Enden des Schlauches. Gewöhnlich wird vorher das Ventil eingesetzt (Fig. 58). Dasselbe besitzt an dem unteren Ende des Metallkörpers A einen Flansch und eine Einkerbung, in welche der Schlauch eingreift. Zwischen den Flansch und die Brücke B wird der durch eine Platte verstärkte Schlauch geklemmt, indem die Metallscheibe C durch Festschrauben der Mutter D dagegengepreßt wird. Die Abbildung läßt das Funktionieren des Ventiles erkennen.

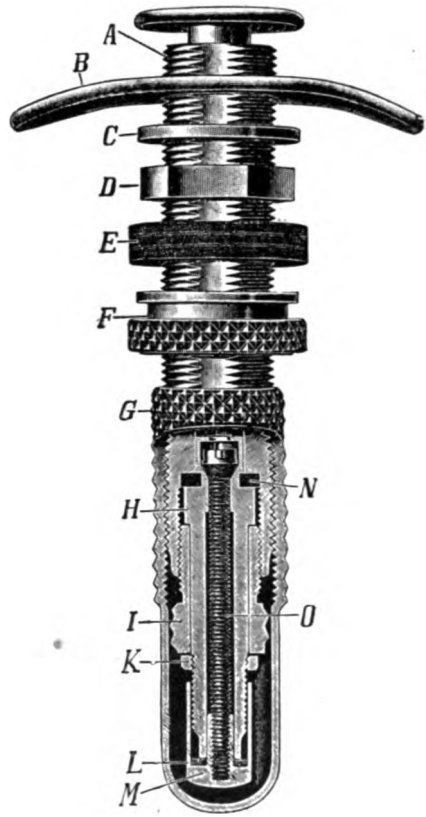


Fig. 58.

Digitized by Google

Nach dieser Einschaltung kehren wir zur Verbindung des Luftschlauches zurück. Da derselbe starken Erwärmungen ausgesetzt ist, muß die Verbindung vulkanisiert werden. Hier kommt man um die kalte Vulkanisation zunächst noch nicht herum. Man verwendet $1^1/_2$—2%ige Lösung von Chlorschwefel in Schwefelkohlenstoff und arbeitet in folgender Weise. Die beiden mit Gummilösung bestrichenen Enden werden mit einem flachen, in Benzin getauchten Pinsel rasch überstrichen, um die Gummischicht zum Quellen zu bringen. Darauf folgt das rasche sachgemäße Befeuchten dieser Flächen mit der Vulkanisierflüssigkeit, und nun zieht man rasch das umgestülpte Ende über das gerade Ende des Schlauches und rollt mit einer Eisenrolle die Verbindungsstellen fest aneinander. Es erfordert Erfahrung und Übung,

Fig. 59.

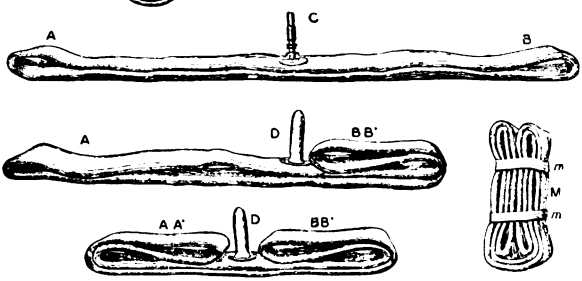


Fig. 60.

um den geeigneten Moment für das Verbinden der aneinanderzuklebenden Flächen richtig zu treffen.

Der fertige Luftschlauch wird nun verpackt und für den Versand bereit gemacht. Das geschieht in der Weise, daß zuerst die Luft bei geöffnetem Ventil durch Zusammenrollen entfernt wird, sodann wird das Ventil geschlossen, damit keine Luft eindringen kann, und danach der entleerte Schlauch lang gelegt und gefaltet (Fig. 59, 60). Vorher wird der Ventilkörper mit einem Lappen umwickelt, damit er den Schlauch nicht verletzen kann. Mit Absicht wird die Verpackung besprochen, weil Mängel derselben oft zu Verletzungen des Schlauches führen und Unzuträglichkeiten zur Folge haben können.

Eine ganze Legion von Patenten, Musterschutz usw., über besondere Form, Armierung, Zusammensetzung und Bearbeitung bestehen in allen Kulturländern und es ist hier nicht möglich, auch nur eine einigermaßen zuverlässige Zusammenstellung zu geben. Sehr vieles

Digitized by Google

von den scheinbar schönen Dingen hat nie technische Verwendbarkeit gezeigt, viele sind schnell verschwunden, aber einzelnes hat sich eingeführt. Daß noch bedeutende Verbesserungen nötig und möglich sind, darüber besteht kein Zweifel, aber ebensowenig kann darüber Ungewißheit angenommen werden, daß die Grundprinzipien richtig sind und voraussichtlich bestehen bleiben werden. Das Streben nach Normalien in allen Teilen der Automobilteile verhindert hoffentlich weiter die Ausbildung spielender Formen und Maße.

Die Hauptgebilde, welche unter gesetzlichen Schutz gestellt werden, sind Armierungen, Gleitformen, Befestigungen usw., Maschinen zum Aufbau der Reifen und zur Vulkanisation derselben.

Eine wenig erfreuliche Idee ist die Füllung der Luftreifen mit allen möglichen, scheinbar und wirklich, druckelastischen Dingen. Wie wenig alle derartigen Substanzen die Labilität der Luft zu ersetzen vermögen, ist weiter oben an der Hand der Versuche MICHELINS dargelegt worden. Als Füllkörper werden Leimmassen (Walzenmassen) verschiedenster Provenienz und Aufbereitung empfohlen, dann Faktismassen, die teils halbfertig, teils ganzfertig in den Luftschlauch gebracht werden und im ersteren Falle in der Umhüllung ausreagieren. Ferner sind Gummischwammassen, die vorher zu Schaum durch Einblasen von komprimierten Gasen usw. vulkanisiert werden, allein und in Kombination mit festen Kautschukteilen (D.R.P. 204877) vorgeschlagen und manches andere mehr. Auch im Schlauch sind die Füllmassen durch Gaseinführung schwammartig aufgeblasen usw. Man darf sich durch schöne, mehr oder weniger phantasiereiche Bezeichnungen derartiger Dinge nicht beirren lassen und man muß alles was krümeln kann und dadurch Reibung verursacht und auch sonst nicht absolut indifferent ist, unbedingt vermeiden, weil es zerstörend wirken kann. Manches indifferente, schwammig kautschuk- und faktisartige Produkt kann aber Verwendung finden mit der Reserve, daß es die Luftpolsterung nie ganz zu ersetzen vermag.

Allerlei Klebestoffe, wie wäßrige Gummiarabikumlösungen mit Konservierungsmitteln, Dextrin, Pflanzenschleimquellungen usw., werden in kleinen Gaben für Luftschlauchkonservierung empfohlen bzw. angepriesen. Wenn diese Lösungen so dargestellt werden, daß sie nicht hartkrustig werden können und zuverlässig flüssig bleiben, werden bis zu einem gewissen Grade kleine Undichtigkeiten im Gebrauch dadurch zugeklebt. Verhärtungen der Massen können allerdings den ganzen Reifen zum Bruch bringen.

5. Palmer-Cord-Reifen und Allgemeines über Spezialkonstruktionen.

Eine besonders erwähnenswerte Fabrikationsart ist die der Kordelreifen. Sie baut den Stoffteil aus mit Kautschuk imprägnierter, verseilter Schnur auf. Hierdurch wird es erreicht, daß der Karkasseteil

Digitized by Google

allteilig unter gleicher Spannung beanspruchbare Stoffteile hat. Dieses ist von einer gewissen Bedeutung gegenüber der gewöhnlichen Bauart aus verwebtem Stoff mit Kette und Schuß, bei dem wegen der glatten Lage auf der gewulsteten Reifenform eine Verzerrung der Gewebeteile zueinander und auch bei den verschiedenen Lagen unter verschiedener Spannung möglich wird. Durch diese Zerrung und Spannungsunterschiede kann ein Teil des Stoffaufbaues von der Beanspruchung ausgeschlossen werden und so ungleiche Festigkeit erhalten werden.

Diesen zum Teil wohl nur theoretischen Mangel sucht die Palmer Cord Tyre Comp. (D. Pat. Nr. 228 647) dadurch auszugleichen, daß der

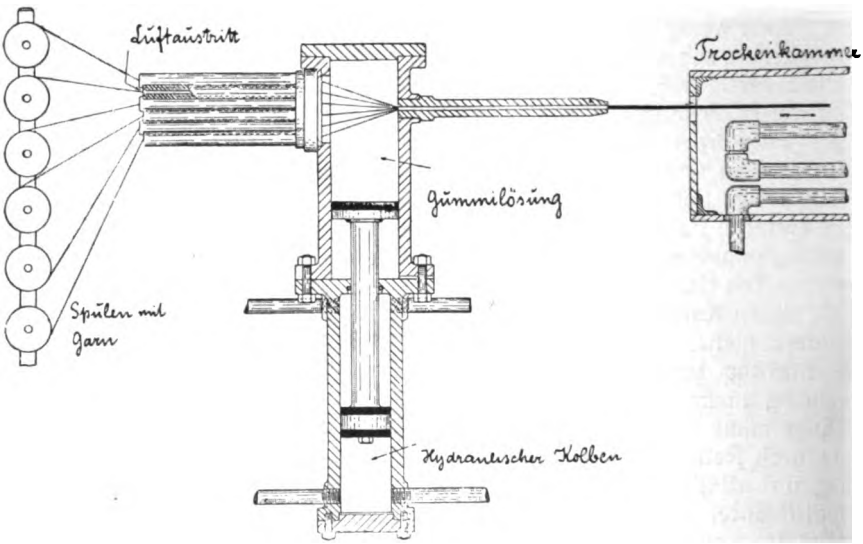


Fig. 61.

Gewebeunterbau, wie gesagt, aus einzelnen Schnüren, die unter derselben Neigung und Spannung aneinandergereiht werden, hergestellt wird. Die aufeinanderfolgenden Schnurschichten verlaufen zur Stabilisierung in entgegengesetzter Richtung, die einzelnen Schnüre kreuzen sich somit.

Die verwendeten Schnüre sind dadurch mit Gummi imprägniert, daß Gummilösung unter hohem Druck in die zur Verseilung laufenden Fäden eingepreßt und dadurch zugleich die Luft verdrängt wird. Dieser Vorgang ist schematisch in Fig. 61 dargestellt. Die imprägnierten und verseilten Fäden werden dann mit einer Gummischicht umpreßt (Fig. 62). Die Bilder A, B, C (Fig. 63) stellen die einzelnen Fabrikationsstadien dar.

Einen zwar weniger vollkommenen Fadenaufbau finden wir auch in verschiedenen D. P., so z. B. bei Sloper 199 424, Duncan 200 627 etc. Das gleiche Streben nach Ausgleich der inneren Spannung im Stoff wird durch eine Reihe weiterer Patente gekennzeichnet. So suchte man

Digitized by Google

direkt schlauchförmig gewebte endlose Stoffringe zu verwenden mit angewebten Überlappungen für die Felgenwulste (Marcet, Gebr. Must. 413 910 und D. P. 236 319). Andere stellen Mehrfachgewebe her, welche sich an den Schließstellen der Reifen stufenförmig abbauen und so ineinandergreifen können ohne Wulstbildung, D. P. 232 981. Schraubenförmig aufgeschnittenes Schlauchgewebe mit bestimmter Lage im Schnitt zur Bindung (Körperbindung) ist gleichfalls mehrfach versucht (D. Pat. 215 805, in andern Kombinationen 223 910). Verfestigung des Gewebes durch Panamabindung, deren Gruppen durch in Taftbindung eingearbeitete Hilfsfäden getrennt sind, schützt D. Patent Nr. 232 824 und rippenförmig aufgebaute Gewebe, bei denen die Rippen beim Ringschluß aufeinanderschließen das D. Pat. 230 211. Außerordentlich reich ist naturgemäß auch die französische Patentliteratur an derartigen Verfahren, indes kann auf all dieses wichtige Material an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Besonders wichtig sind die französischen Arbeiten in bezug auf geeignete Fadenstellung etc. Erwähnt seien an dieser Stelle auch die nach innen gerichteten und armierten bzw. in Kammern geteilten Luftreifen und die Wulsteinlagen, die ein Zusammendrücken der Lauffläche unter dem Felgenrand unmöglich machen sollen. Die Innenarmierungen werden nicht nur durch Teilung des Luftschlauches gemacht, sondern auch durch Verlegung mehrerer solcher neben- oder ineinander (Fr. Pat. 412 702, 424 244, 425 186, 427 871, 428 628, auch D. Gebr. Must. 400 786) durchzuführen versucht.

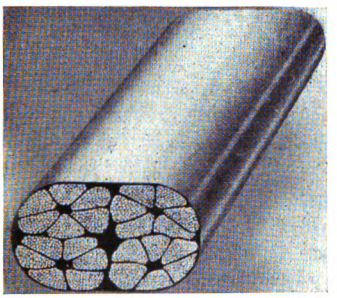


Fig. 62.

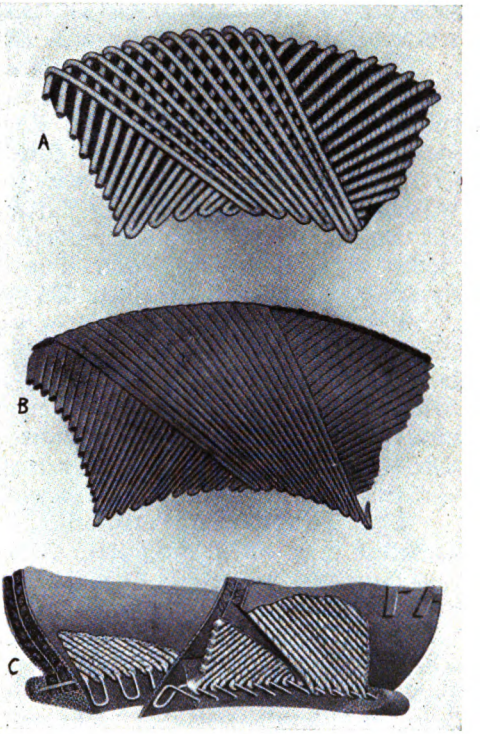


Fig. 63.

Digitized by Google

Auch eine erhebliche Verringerung des Luftschlauchquerschnittes hat man vorgeschlagen bei entsprechender Verdickung der Laufdeckenwand. Bei diesen Konstruktionen ist man in verschiedenen Ländern auch dazu gekommen, den Hohlraum gar nicht mit Luftschlauch zu füllen, sondern ihn einfach leer zu lassen und durch Aufsteifung der Berührung und Trageflächen die Eindrückung des so gebildeten Luftkissens zu vermeiden. Für die Gummiauflage wenden COLLIER & CUNINGS (D.R.P. 250 214) zur Verfestigung eine Mischung aus Kautschuk und verzwirnten Fäden an. (Reinforced Rubber.)

Zur weiteren Verfestigung der Laufdecken hat man eingelegte Schuppendrahtgewebe verschiedener Bindungsart etc. mit dem Deckengerüst verbunden (D.P. 160 027, Engl. Pat. 3854/11, 6639/11) und Metallstreifen in den Kautschuk eingelegt etc.[1])

Die Außenarmierung und der Gleitschutz wird durch die verschiedenartigste Nietbefestigung durch aufgelegte, besonders tannierte etc. Stoffe, durch Laufblöcke, durch abwechselnd mit den Gummistollen angeordnete und später eingesetzte Stahlstollen nach Art des Systems DESCHER (Gebr. Must. 425 992) usw. ausgeführt.

Ein System der Stabilisierung von Laufflächen, welches keinen Eingang fand, sei erwähnungsweise mit aufgezählt, es ist dies BRACKELSBERG's Lauffläche aus gegeneinander verschiebbaren Blocksegmenten, welche auf einem Luftschlauch laufen, D.P. 161 435 und 162 690. Entweder ist bei einem solchen System die Abnutzung des Luftreifens sehr stark oder die Blockstücke lagern zu fest auf den Metallstützen und Gliedern, und das Luftkissen wird zwecklos.

Eine weitere Anzahl deutscher, französischer, englischer, amerikanischer u. a. Patente schützen Arbeits- und Aufbaumaschinen und Ausführungsformen etc. Auf dieses große Material kann an dieser Stelle leider nicht gebührend eingegangen werden, aber die Arbeiten sind für die Spezialforscher interessant und auch vielfach besonders scheinbar nebensächliche Dinge von großer Bedeutung für eine gute, preiswerte und schnelle Fabrikation. Auch die vorher gegebenen Aufzählungen sind nicht vollständig. Die Fachzeitschriften enthalten viel wertvolles Einzelmaterial und Zusammenstellungen. Über die Zusammensetzungen von Motorreifen berichten SCHIDROWITZ & KAYE (J. Soc. o. Chem. Ind. 1907, XXVI, S. 126).

Ein besonderes und wenig erfreuliches Kapitel sind die schon erwähnten Füllmittel für Luftschläuche. Über dieselben ist schon vorher gesprochen und es wird auch bei Weichgummiersatzprodukten etwas weiter darauf eingegangen[2]).

Bemerkung: Die Automobilindustrie hat sich geradezu ungeheuerlich entwickelt. Der eine von uns sah kürzlich in U. S. A. eine Fabrik, die im Jahr jetzt etwa 200 000 fertige Wagen macht. Die

[1]) Vgl. auch d. engl. Pat. 17 423, 1912.
[2]) Vgl. Heft VIII dieser Monographien.

Digitized by Google

Gesamtfabrikation der Wagen in den Ver. St. v. Nordamerika wird 1912/13 auf 400 000 Wagen geschätzt. Das in den Fabriken dort investierte Kapital wird nach „American Industries“ auf 2,5 Milliarden Mark angegeben. Frankreich marschierte mit seinem Automobilexport bisher noch an der Spitze und der letztjährige Export betrug noch 120 Millionen Mark rund.

Wegen der Stoffinprägnierung vgl. auch Gummizeitung XXII, 1907, S. 222, Maschine von FRANKENSTEIN & LYST's Patent.

6. Prüfung der Automobilbereifung.

Es ist bereits bei den einzelnen vorhergehenden Arbeitsbeschreibungen der Bereifungsarten gesagt worden, daß es unbedingt erforderlich sei, die Zutaten genauen vergleichenden mechanischen Prüfungen zu unterwerfen. Die Stoffteile werden auf Zerreißmaschinen geprüft und haben hier, je nach der Anwendungsart, bestimmte Zerreißfestigkeiten und Dehnungen erfahrungsgemäß aufzuweisen (vgl. analyt. Heft). Um die Kautschukmischungen vergleichbar für den Fabrikanten prüfen zu können, und vor allen Dingen, um ihm die Möglichkeit zu geben, Kautschuksorten durch andere zu ersetzen, falls die Marktlage dies erfordert, und andere Kompositionen vergleichsweise durchzuprüfen, werden unter den gleichen Vulkanisationsbedingungen Mischungen der bekannten und der an deren Stelle zu setzenden Mischung vulkanisiert. Man wendet hierzu Preßformen an und vulkanisiert diese zugleich mit in der Reifenautoklavenpresse. Die Platten werden 5 mm stark dubliert und dann, um einen weiteren Vergleich zu haben, gleichartig unmittelbar nach der Vulkanisation oder aber nach anderen Arbeitsweisen 24 Stunden später in dem Schopper-Dalén-Apparat geprüft. Wegen der Einzelheiten der Prüfung muß auf die Beschreibung des Apparates verwiesen werden[1]). Ist dieses System im Betriebe gut durchgebildet, so ist es leicht, schnell Substitute einzuführen und sich den Marktlagen anzu-

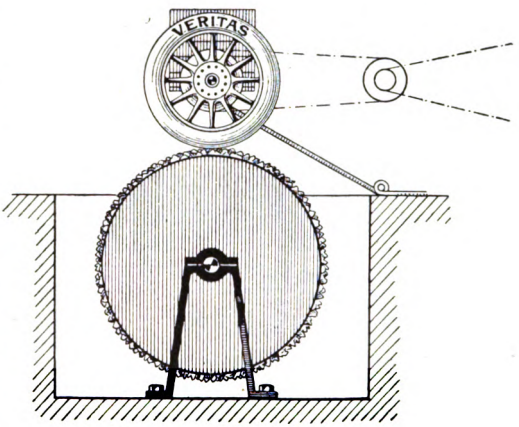


Fig. 64.

[1]) Mitt. d. Materialprüfungsamtes 1911, Heft 2. Inter.-Verb. f. Materialprüfung d. Techn. Bd. II, Nr. 9. FRANK, Gummizeitung XXIII, Nr. 1. MEMMLER u. SCHOB, Gummizeitung XXVII, 12, S. 2.

Digitized by Google

passen. Dieses Verfahren hat besonders Wert für die Protekteurmischungen, die man ja vergleichend in dieser Weise bearbeiten kann. Sehr zu bewähren scheint sich auch der Kugelprüfapparat [1]). Für viele Zwecke sind die bisher geschilderten Verfahren genügend. Für die wirklich vergleichbare Durchführung von Gebrauchs- bzw. Abnutzungsvorgängen, zum Vergleich von Fabrikaten untereinander, zur Kontrolle der gleichmäßigen Arbeitsleistung und aus anderen Gründen kann nur die Prüfung des Gesamtreifens als Ganzes bei der Nutzbelastung vorgenommen werden. Die einzelnen Fabriken waren sich längst über diese Forderung klar und haben sich entsprechende Versuchsanordnungen mit mehr oder weniger Geschick zusammengestellt. Eine ganz besonders zuverlässige und auch in den mechanischen Teilen gut durchgebildete Anordnungsart ist die Probiermaschine der Veritas. Hier rotiert, wie die nebenstehende Abbildung (Fig. 65) zeigt ein belastetes Reifenpaar auf einer beschotterten Trommel, deren Weg bzw. die Anzahl der Umdrehungen registriert wird, die Beanspruchung wird bis zu einer bestimmten Abnutzung vorgenommen, gewöhnlich so weit, bis der Reifen platzt. Man hat auf diese Weise eine gute Fabrikkontrolle. Professor GREGER (Wien) hat unabhängig davon das gleichartige Prüfungssystem am normal beanspruchten Reifen unter eingehender Berücksichtigung aller theoretischen Momente angenommen. Die von ihm durchgeführten vergleichenden Versuche haben ihn veranlaßt, ein durchaus gut verwendbares Verfahren vorzuschlagen. Auf den Bericht über seine Arbeit [2]) kann hier nicht eingegangen werden; im Prinzip ist das System ein ähnliches wie das, welches vorher beschrieben wurde, jedoch mit einigen mechanischen und noch größere Zuverlässigkeit bedingenden Spezialausführungen. Es wird nur je ein

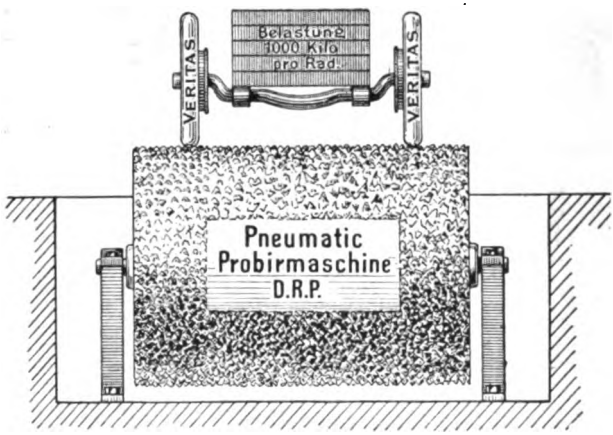


Fig. 65.

[1]) Apparat für Abnutzungsversuche nach MARPENS. HINRICHSEN u. MEMMLER, Der Kautschuk S. 109, Fig. 42.

[2]) Vgl. Dinglers Polytechnisches Journal, Jahrgang 91, Heft 29 und Gummizeitung XXV, S. 365.

Digitized by Google

Reifen beansprucht unter der für ihn festgelegten Belastung. Die Beschotterung der Lauffläche erfolgt durch kontinuierlichen Zufluß von Steinschlag, Sand usw. Es ist dafür gesorgt, daß nicht nur die äußerste Protekteurdeckschicht beansprucht wird, sondern daß auch durch entsprechende Bewegungen der Achsenanordnung die seitliche Beanspruchung der Deckenteile und Gewebe derart durchgeführt wird, wie dies der wirklichen Beanspruchung auf dem gewöhnlichen Wege beim Lenken, Bremsen usw. entspricht. Während bei der Preßluftbereifung die Beanspruchung bis zum Platzen oder Defektwerden des Reifens registriert und durchgeführt wird, wird bei der Prüfung von Vollgummi-

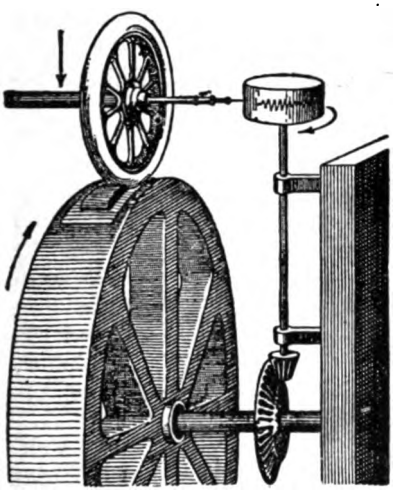


Fig. 66. Versuchsanordnung nach Michelin zur Feststellung der Stoßwirkung durch Diagrammaufnahme.

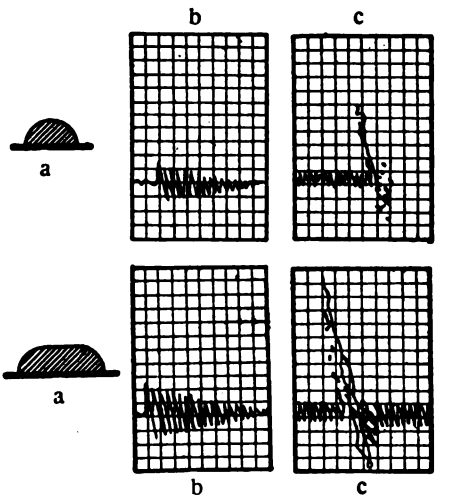


Fig. 67. Diagramme über Stoßausgleich bei Luft- und Massivreifen.

a sind die Hindernisprofile, b sind die Diagramme für Pneumatikbereifung bei dem Hindernis und c dieselben für Massivreifen. Der wirkliche Stoßausgleich ist also hiernach nicht beim Massivreifen zu konstatieren.

reifen die Beanspruchung nur so weit geführt, daß noch eine Schutzschicht von etwa 5 mm oberhalb der Felge stehen bleibt. Auch bei Vollgummireifen wird die seitliche Hin- und Herbewegung des Radreifens genau wie bei Preßluftreifen angewandt.

Einige vergleichende Versuche, auf die oben (S. 53) bereits eingegangen wurde, sind noch zu registrieren über die stoßvermindernde Wirkung vom Vollreifen und Preßluftreifen. Das Ergebnis derselben war, daß eine wirkliche Stoßverminderung, oder richtiger ein Stoßauffangen nur durch die Preßluftreifen erzielt wird. Die Bilder Fig. 66 und 67 zeigen die von MICHELIN zum Vergleich benutzte Anordnung und die Diagramme der Stoßwirkung bzw. Ausgleichung.

CANCELLED

Digitized by Google

7. Behandlung und Beanspruchung der Bereifung.

Da die Bereifung den größten Teil der Betriebskosten eines Kraftwagens erfordert, ist es angezeigt, über deren sachgemäße Beanspruchung, Behandlung und Reparatur zu sprechen.

Nachstehende Tabelle S. 61 gibt Aufschluß über den inneren Druck des aufgepumpten Reifens für die einzelnen Profilgrößen und Wagentypen.

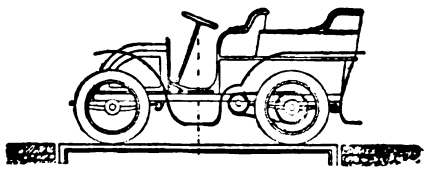


Fig. 68.

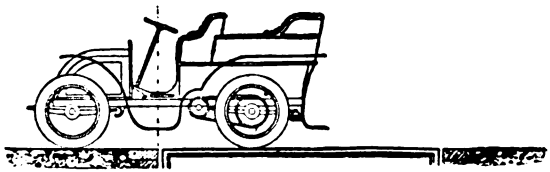


Fig. 69.

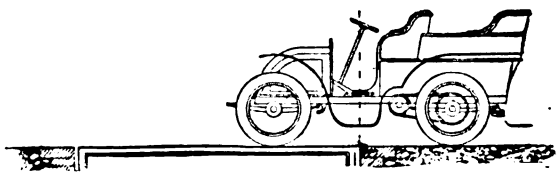


Fig. 70.

Natürlich können nicht alle Wagentypen angeführt, aber die gegebenen Daten können analog angewendet werden.

Jeder Wagenbesitzer soll genau das Gewicht des Wagens in voller Ausrüstung, also mit allem Zubehör, Benzin und Kühlwasser und die Lastverteilung kennen. Wie das Gewicht bestimmt wird, geht aus nebenstehenden Figuren 68, 69, 70 hervor.

Wegen der Montagearbeiten für das Aufsetzen bzw. Einlegen der Reifenteile muß auf Spezialwerke und Fachschriften verwiesen werden.

Die Lebensdauer des Reifens hängt fast ausschließlich von dessen sachgemäßer Behandlung ab. Grundprinzip ist es, das der Belastung entsprechende Profil zu verwenden. Wo es die Umstände gestatten, arbeite man mit einer kleinen Sicherheit. Wenn man z. B. die Möglichkeit hat, 810 × 90 oder 810 × 100 zu benutzen, dann benutze man nur den größeren Reifen.

Wichtig und selbstverständlich ist die Forderung der absolut richtigen Montage und der der Belastung entsprechende Druck im Luftschlauch. Gänzlich verfehlt ist das Fahren mit ungenügend mit Preßluft gefülltem Schlauch. Bei dem geringsten Stoß leidet dann der Reifen und wird zumeist schwer beschädigt.

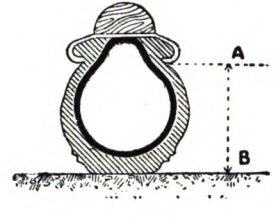
Eine weitere Quelle des Unheils ist die Vernachlässigung kleiner Verletzungen, durch die Feuchtigkeit, Sand usw. eindringt, die dann

Digitized by Google

Gewöhnliche Wagentypen.

Größe des Profils	Höchste Belastung pro Reifen	Höchste Leistung des Motors in HP auf die Hinterräder	Bei einer Belastung pro Reifen in kg	muß der innere Druck sein	Größte Abplattung des Profils A B		
					rund	flach	
65	275 kg	7 HP	150—200 200—250	3½ kg 4½	45—54 mm	—	Die Höhe ist vom Felgenrand A bis zum Erdboden B gemessen, und sind Differenzen von 1 bis 3 mm je nach dem Zustande der Reifen zulässig.
75	220	6	150—200 200—220	3¼ 4	52—57	—	
85	300	9	200—250 250—300	4 4½	61—65	58—60 mm	
90	450	12	250—350 350—450	4—5 4—5½	60—63	64—67	
105	520	18	300—450 450—520	4—5 5—5½	67	68	
120	600	über 18	400—500 500—600	4½—5 5—5½	76	76	
135	675	„	500—600 600—675	5—5½ 5½—6	76	87	
150	750	„	500—650 650—750	5 6	94	110	

Für die Vorderreifen ½ kg weniger



Digitized by Google

während der Weiterbenutzung zerstörend wirken. Die Verletzung der Gewebeteile durch Rost von den Felgen und Metallteilen muß durch zuverlässiges Lackieren oder Vernicklung usw. dieser Teile verhindert werden. Endlich ist eine Ursache größerer Schädigungen das Fahren auf Reifen, die durch kleine Verletzungen ohne Druckluft sind.

Bei allen derartigen und ähnlichen Ursachen der Reifenzerstörungen sollte man prinzipiell jede Garantieverpflichtung ablehnen und demnach die Beanstandungen und Retouren genau prüfen. Sache des Kraftwagenbesitzers muß es durchaus sein, auf ordnungsmäßige Behandlung, Beanspruchung, rechtzeitige und sachgemäße Ausbesserung von normalen Verletzungen usw. zu achten und nicht einfach auf die Garantie zu pochen.

Es kann hier nicht Raum dafür sein, um auf alle möglichen Fehler bei der Reifenbenutzung und die ordnungsmäßige Behandlung derselben einzugehen. Was gesagt wurde, soll nur dem Fabrikanten, dem Händler, Monteur und eventuell Chauffeur zur Aufklärung und Hilfe dienen. Für Reparaturen auf Touren und an kleineren Plätzen ist alles Material einfach und zuverlässig ausprobiert. Pastöse Kautschuklösungen, gummierte Bandagen, Lederstreifen und Kautschukplatten sind das normale Material, dem noch Reinigungsmittel zum Säubern der zu behandelnden Verletzungen beigegeben werden. Größere Reparaturen erfordern besondere Einrichtungen und besonders warme Vulkanisation.

8. Einrichtung einer Reparaturwerkstätte. Ausführung der vorkommenden Reparaturen.

Die bisher übliche Reparaturmethode durch bloßes Aufkleben von Flicken auf Luftschläuche und Decken an den beschädigten Stellen gilt nur noch als ein Notbehelf unterwegs und ist sonst vollkommen verlassen. Die Komposition schnell durch Hitze vulkanisierender Mischungen, welche sich zuverlässig mit den Reifenteilen vereinigen, und Anordnungen zur partiellen und ganzen Nachbeheizung der Reifen ermöglichten diese grundlegenden Änderungen und Verbesserungen.

Reparatur von Laufdecken.

Die Komposition der Mischungen ist derartig, zum Teil empirisch praktisch, zum Teil auf wissenschaftlicher Grundlage erprobt, daß die Dauer der Vulkanisation derselben in 6—15 Minuten je nach Art der Komponenten zuverlässig beendigt ist. Auf diese Kompositionen näher einzugehen, ist aus naheliegenden Gründen hier nicht angängig, und halten wir uns ja überhaupt von der Wiedergabe von Vorschriften möglichst fern. Anorganische und organische Vulkanisationsbeschleuniger werden entsprechend gefüllten und ausgewählten Gummisorten zugemischt. Das Prinzip der Reparatur einer äußeren Verletzung zeigt die nebenstehende Fig. 71. In derselben ist:

Digitized by Google

1. Die zu reparierende Verletzung.
2. Die schadhafte Stelle ist mit einem scharfen Messer trichterförmig ausgeschnitten.
3. Die Flächen der Vertiefung sind mit einer Raspel aufgerauht worden und mit Benzin gereinigt.
4. Es sind zwei bis drei Schichten einer Lösung aus schnell vulkanisierender Mischung aufgetragen worden.

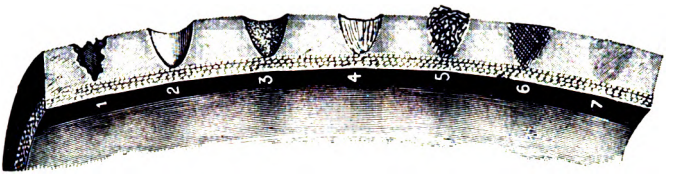


Fig. 71.

5. Vorher angewärmte Reparaturmischung ist in die Vertiefung gestopft, um dieselbe auszufüllen. Dabei ist darauf zu achten, daß der

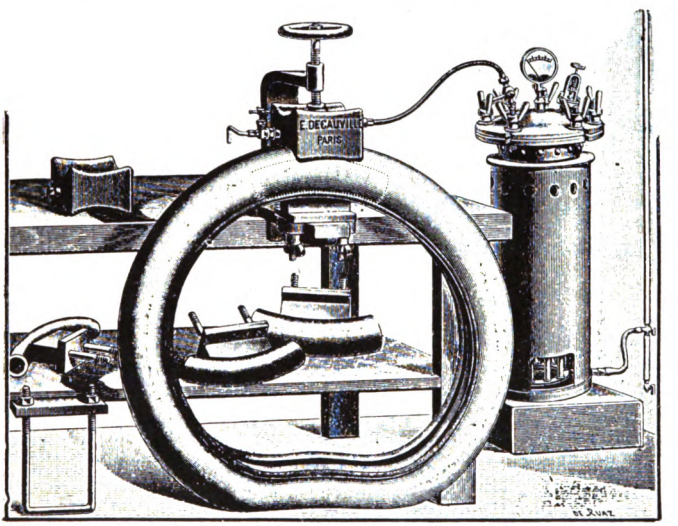


Fig. 72.

Gummi fest in die Vertiefung gedrückt wird, ohne daß sich Luftblasen bilden.

6. Der überstehende Gummi ist abgeschnitten.
7. stellt die vulkanisierfertige Reparatur dar.

Die Vulkanisation der so vorbereiteten Auskleidung einer äußeren Verletzung erfolgt nun mit heizbaren Eisenkörpern, welche der Form des Reifens entsprechen. Solche Segmente müssen in genügender Zahl

Digitized by Google

und Form vorhanden sein. Als Unterlage dienen entsprechend geformte Eisenkerne. Die Art der Arbeitsausführung zeigen Fig. 72 u. 76.

Fig. 73 zeigt die Reparatur einer durch die Laufdecke gehenden Verletzung. Die gut getrocknete Decke wird gewendet und danach werden die einzelnen Lagen abgestuft, den Einlagen entsprechend ausgeschnitten. Die äußerste Stofflage bleibt möglichst liegen und es wird hier nur die Wunde entsprechend erweitert und gesäubert. Die herausgeschnittenen Stufeneinlagen dienen als Schablone für die Reparaturstücke, die mit der aus angepaßter Mischung gemachten Lösung kunstgerecht zusammengeklebt, auf eine größere einseitig gummierte Stofflage aufgesetzt und in die ausgeschnittene Form eingesetzt werden. Diese muß vorher auch gerauht und mit Lösung bestrichen sein. Es ist selbstverständlich, daß hiebei stets das Lösungsmittel vor der Weiterverarbeitung oder vor der Aufbringung eines neuen Stückes zuverlässig verdunstet sein muß. Die äußerste Stofflage muß möglichst den ganzen inneren Reifen von Wulst zu Wulst decken.

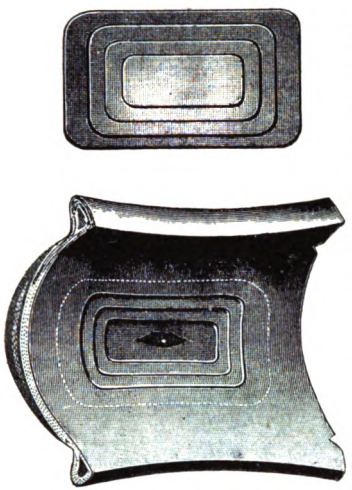


Fig. 73.

Die obere Verletzung des Protekteurs wird entsprechend vorher von innen ausgefüllt. Wenn alles fertig und gut und zuverlässig angerollt ist, wird die Reparaturstelle sauber geputzt und über dem Dorn und unter dem Segment, welche beide mit Dampf beheizbar sind, die Vulkanisation schnell ausgeführt.

Größere Reparaturen werden entsprechend ausgeführt. Die Verbindungen werden überall gut angeschrägt und angerauht, um zuverlässigst die Verbindung zu erreichen. Auch ganze Protekteure können so neu auf einen noch guten Unterbau aufgesetzt werden. Zu diesem Zwecke werden die dem Profil entsprechenden endlosen Protekteurbänder vorvulkanisiert geliefert. Die Reste des alten Bandes werden von der Karkasse abgezogen. Verletzungen in der letzteren werden sorgfältig ausgebessert nach Entfernung von zerstörten und zermürbten oder zerriebenen Teilen. Dann wird in der bei der Reifenfabrikation beschriebenen Weise der Protekteur aufgesetzt, nachdem die schnell vulkanisierenden Klebelösungen entsprechend häufig aufgestrichen und zuverlässig in jeder Lage getrocknet sind. Die Arbeit wird, wie es bei der Reifenfabrikation S. 44 beschrieben ist, auf dem Arbeitsständer (Fig. 47) ausgeführt. Vulkanisiert wird auf Hohldornen, massiven Formen oder solchen, die aus Teilstücken zusammensetzbar sind. Der Reifen mit Dorn wird, wie auf S. 65 dargestellt,

Digitized by Google

stramm bandagiert und nun in einem der Reparaturöfen mit Dampf oder elektrischer Beheizung oder im Betriebe der Fabrik entsprechend fertigvulkanisiert. Um die Wülste zu schonen, hat der Dorn eine entsprechende Überragung oder es wird ein Formstück mit eingelegt (Fig. 74 u. 75).

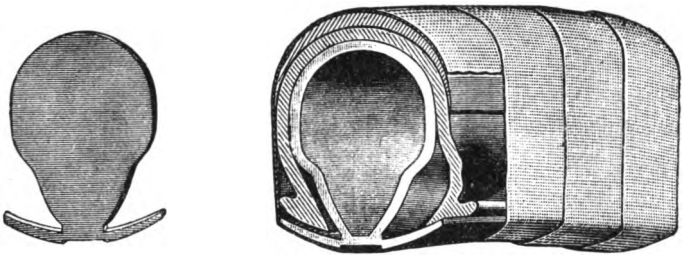


Fig. 74.

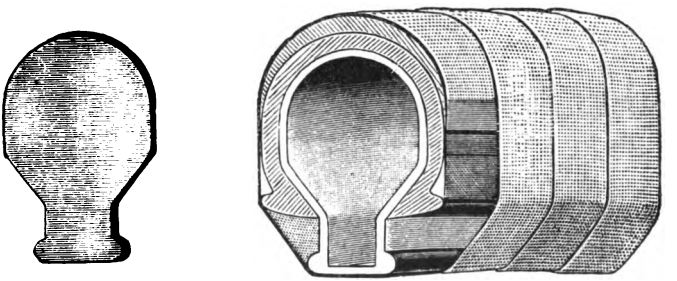


Fig. 75.

Reparatur von Luftschläuchen.

Die meisten Schäden an Luftschläuchen sind nur die Folgen von Beschädigungen der Decke.

Ebenso wie bei den Decken sollen auch an Schläuchen entstandene Verletzungen nur vorübergehend durch Aufsetzen von Flicken repariert werden. Aufgeklebte Flecke können für die Dauer nicht halten, da der unvulkanisierte Gummi sich bei geringer Erhitzung loslöst und schmierig wird. Kleine Löcher repariert man, indem man an der verletzten Stelle eine trichterförmige Vertiefung ausschneidet, die Flächen mit einer Raspel rauh macht und mit Gummilösung aus sehr schnell vulkanisierender Mischung bestreicht. Ist die Lösung trocken, so schneidet man ein entsprechendes Stück aus der unvulkanisierten Mischungsplatte aus, welches man in die Vertiefung stopft. Nachdem der Gummi fest angerollt wurde, schneidet man den Überschuß mit einem angefeuchteten scharfen Messer ab. Man pudert diese Stelle mit Talkum ein und vulkanisiert dieselbe auf einer heißen Platte. Diese Platte muß nicht unbedingt mit Dampf geheizt sein. Die Temperatur der

Digitized by Google

Platte wird durch ein Thermometer bestimmt. Die zu vulkanisierende Stelle wird auf die Heizplatte gelegt und mit einer Eisenplatte und Schraube angepreßt. Die Vulkanisationsdauer soll nicht mehr als 10—15 Minuten betragen, da der Gummi des Luftschlauches durch längere Erhitzung übervulkanisiert und brüchig wird. Größere Risse werden in ähnlicher Weise repariert. Man schrägt der Größe des Risses entsprechend eine größere Fläche ab, um bessere Verbindung zu erzielen und verfährt sonst wie dies vorstehend beschrieben worden ist.

Große Löcher werden entweder durch Abschrägen der Ränder und Ausfüllen mit Gummimischung repariert, oder man paßt in das Loch ein Stück vulkanisierten Gummi ein, dessen Ränder dem Loch entsprechend abgeschrägt sind. Die abgeschrägten Flächen müssen natürlich so behandelt werden wie bei anderen Reparaturen. Sie werden mit zweckentsprechender Lösung bestrichen. Beim Einsetzen eines solchen Stückes ist es erforderlich, daß der Schlauch flach auf die Heizplatte gelegt wird und entlastet ist, da sonst die Klebstellen auseinandergezogen werden. Auf die vorkommenden einzelnen Fälle von Reparaturen noch näher einzugehen, würde zu weit führen.

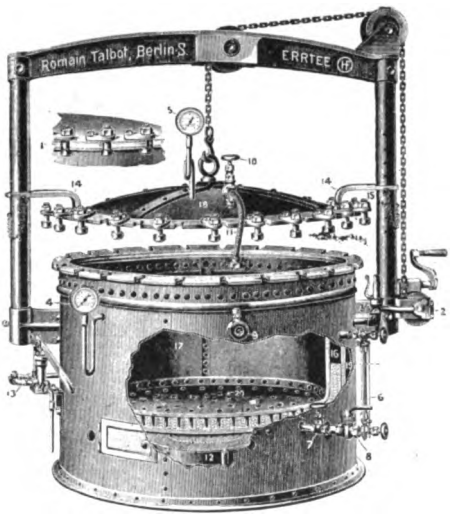


Fig. 76. Errtee-Trommelvulkanisator für Autodecken-Reparaturen.

Da die Reparatur von Reifen sehr oft Anlaß zu unangenehmen Auseinandersetzungen mit dem Kunden gibt, ist es notwendig, denselben darauf hinzuweisen, daß es nicht immer im vorhinein möglich ist, sich über den Umfang der erforderlich werdenden Reparatur zu äußern. Eine sehr eingehende Sachkenntnis und meist eine eingehende Untersuchung über den Umfang des Schadens ist erforderlich. Reparaturen, die mehr als den halben Wert des Neureifens an Kosten verursachen, werden meist nur unter besonderen Umständen ausgeführt. Das Anschneiden der zur Reparatur kommenden Reifen ist vielfach erforderlich und berechtigt also nur bei unsachgemäßer Ausführung zu Beanstandungen.

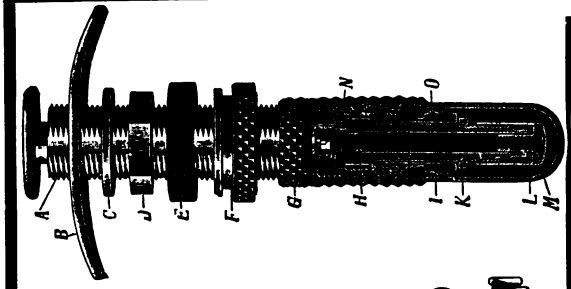
Eine Fülle von industriellem Schutz ist für die Reifenreparatur vorhanden. Patente, Gebrauchsmusterschutz für spezielle Apparatur usw. sind in allen Industrie- und Nichtindustriestaaten genügend erteilt. Hoffmann hat eine Übersicht über diese und allgemein über Reifenvulkanisation in der Gummizeitung XXVI (1912) gegeben. Ein

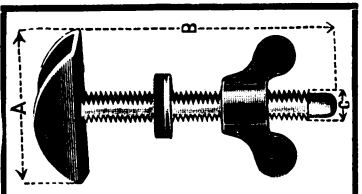
Digitized by Google

etwas mystisches allgemeines Patent ist das von WALTER, Frz. Pat. 429 138, nach dem nur die zu reparierende Stelle erwärmt wird. D.R.P. 224 139 erreicht diese Aufgabe durch Einschaltung von Wärmeüberträgern in die Heizkörper mit verschiedener Wärmeleitung. BONCHET D.R.P. 217 698, Frz. Pat. 415 464 verwendet eine Lampe zur Beheizung eines hohlen Blockes, in dem die Luftausdehnung als Thermostat die Flamme der Lampe regelt. SHALER D.R.P. 218 068 verwendet für elektrische Beheizung thermostatische Umschalter zur Wärmeregulierung. ADAMSON Am. Pat. 29 265 versucht gleichfalls eine automatisch regulierbare Flamme zur Beheizung. Interessant und technisch wichtig ist auch die Lokalisierung der Vulkanisationswärme bei dem D.R.P. 250 279 der Cont. Cautsch. und Gutta-Percha Co. Diese Angaben sind nur eine Blütenlese aus vielen, die beliebig mit gleichem Erfolg vermehrt werden kann.

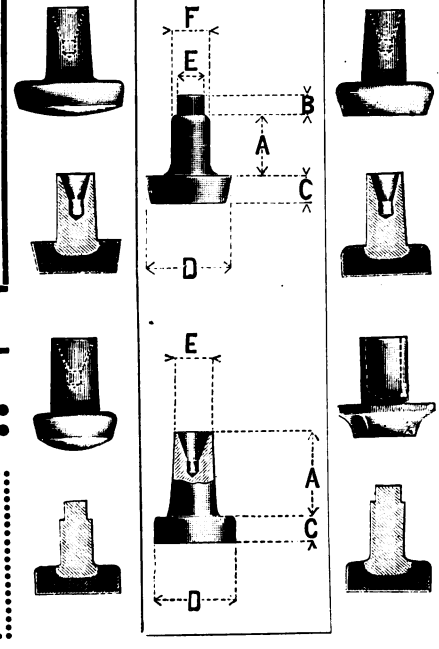
Eine besondere Art der Reparatur von Massivreifen und Laufdecken basiert auf GARES Kautschukreformierungsprozeß. Die beschädigten Stellen werden möglichst sorgfältig ausgeschnitten, gesäubert, gerauht und mit einer Lösung von Altgummi mit Harz usw. bestrichen. Nach dem Trocknen der Klebemasse wird die zu reparierende Stelle in eine eiserne Form gelegt und eine entsprechende Menge feingemahlene Altgummimasse gleichartiger Abstammung aufgefüllt. Danach wird die Form geschlossen, luftdicht angezogen und entsprechend schnell und hoch erhitzt (etwa 200° C). Auch dieses Verfahren liefert gute Resultate.

Digitized by Google

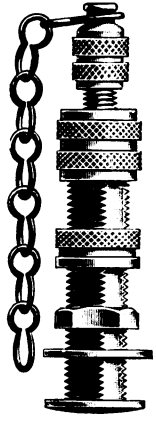




Flügelschrauben
in allen Größen.
Gerade und gebogene Platte.



Pneumatic-
Ventile
aller Art
für Auto- und
Fahrrad-
Schläuche.



Gleitschutz-
:: Nieten ::

Aelteste und größte Spezialfabrik.
Lieferanten d. hauptsächlichen Pneumaticfabriken der Welt.

Ed. Dubied & Cie., Couvet (Schweiz), Pontarlier (France), St. Ludwig i. Els.

Vertreter für Deutschland und Österreich-Ungarn: **Albert Rauser, Berlin SO 26, Kottbuser Ufer 39/40**

Digitized by Google

C. G. HAUBOLD jr., G. m. b. H.

Etabliert 1837. **Chemnitz** Ia. Referenzen.

(Sachsen).

Kalander, Walzwerke,
Pressen,
Schlauch-Maschinen, D. R. G. M.,
Spreading-Maschinen

etc.

in bestens bewährter Konstruktion und Ausführung, mit den **neuesten Verbesserungen** ausgestattet.

Magnesia
usta und **carbonica**

leicht und schwer

Marke „Lipsia“

haben sich seit vielen Jahren als absolut zuverlässig bewährt.

Gefl. Anfragen erbittet

Lipsia, Chemische Fabrik, Act.-Ges.
MUEGELN, Bez. Leipzig.

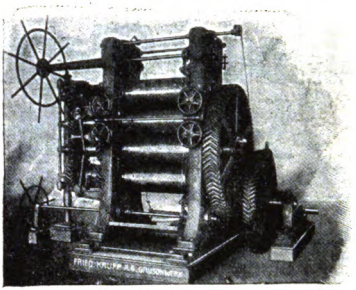
Digitized by Google

GUMMI-MASCHINEN

Wasch-, Misch- u. Mahlwalzwerke, Kalander, Schlauch-, Wickel- und Streichmaschinen, Vulkanisierpressen, Sonstige Pressen nebst Zubehör.

Walzwerke und Gießvorrichtungen für Zinnblätter zur Herstellung von Hartgummiwaren.

Einrichtungen zur Verarbeitung von Altgummi. Maschinen zur Herstellung isolierter Leitungen.



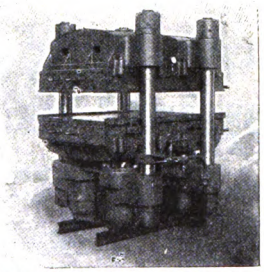
Vierwalzen-Kalander.

Rohgummi-Maschinen:

Walzwerke zum Vor- und Nachwaschen von Rohgummi.

Walzwerke zum Entwässern von Rohgummimasse, Blockgummipressen, Zapfmesser.

Vollständige Anlagen zur Behandlung von Rohgummi.



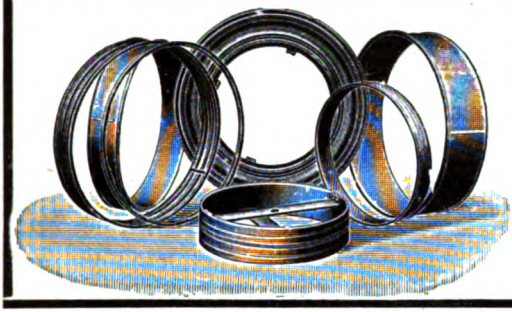
Hydraulische Vulkanisierpresse.

Zuckerrohr-Walzwerke,
Fasergewinnungsmaschinen
„NEU-CORONA“ Pat. Boeken,
Raspadoren -:- Faser-Bürstmaschinen,
Maschinen zur Kaffeebearbeitung,
Einrichtungen für Ölfabriken.

FRIED. KRUPP A.-G. GRUSONWERK

MAGDEBURG-BUCKAU.

Digitized by Google



SPEZIALITÄT:

Stahlbänder u. Felgen für Massivreifen. Formen für Massivreifen und Fahrraddecken, Einwickelmaschinen für Fahrraddecken, Gummi-Mischmaschinen usw.

Excenter- und Spindelpressen usw.

Otto Debes, Maschinenfabrik,
Waltershausen i. Th.

EISENWERK GEBR. ARNDT

G. m. b. H. Telegramm-Adresse: Arndtwerk Berlin. Teleph.-Anschl.: Amt Moabit, 1525 u. 1526. **Berlin N. 39.**

MASCHINEN

zur Fabrikation von

Gummi, Galoschen,
Balata-Riemen, Guttapercha,
It-Platten, Celluloid.

Asbest · Cement · Schiefer.

Deutsche Gummi-Regenerier-Werke G. m. b. H.
Hannover.

Regenerat in allen Farben und Qualitäten.

Spezialität: Autoschlauch- und Autodecken-Regenerat.

Digitized by Google

Firma Wilhelmi & Co., Groningen (Holland)

Fabriken in **Hoogezand** (Holland) und **Weener** (Deutschland)
Filialen in **Rotterdam** und **Antwerpen**

Aelteste Adresse für **Stahldrähte** **zu Fahrrad-drahtmänteln**

Korrespondenz bitten wir ausschließlich nach Groningen zu senden.

Hugo Diezel
Hannover

Scheffelstr. 16
Fernspr. 6945

Sämtliche Maschinen für die Hart- und Weichgummi-Fabrikation.

Abziehbilder

für Gummibälle, Reklame-Abzieh-Plakate auf Schaufenster.

Vulkanisier-Marken für Pneumatiks

Verlangen Sie Preisliste unter genauer Angabe der Größe und des Verwendungszweckes der Bilder.

Carl Schimpf, Abziehbilder-Fabrik, **Nürnberg.**

Ausführliche Prospekte

der auf den Umschlagseiten angezeigten Werke stehen jederzeit gerne zur Verfügung.

Union Deutsche Verlagsgesellschaft
Zweigniederlassung Berlin S 61.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

JUL 14 1936

Digitized by Google